

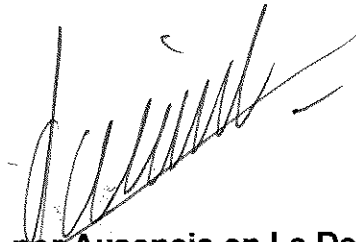
Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - **Partes clasificadas.** - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular. - **Suplente por Ausencia en La Delegación Federal en el Estado de Yucatán.** - **L.A. Hernán José Cárdenas López**

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán¹ previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 04/2021/SIPOT, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

CONTENIDO

CONTENIDO	1
INDICE DE FIGURAS	4
INDICE DE TABLAS	4
1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	6
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	7
1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	8
2.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	8
2.2 NATURALEZA DEL PROYECTO	8
2.2.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	8
2.2.2 INVERSIÓN REQUERIDA	9
2.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	9
2.3.1 Descripción de las obras y actividades.....	9
2.3.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas	9
2.3.3 Ubicación del proyecto	9
2.3.4 Superficie total requerida	10
2.3.5 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.....	11
2.3.6 Descripción de servicios requeridos	12
2.3.7 Descripción de las obras y actividades que deberá desarrollar el promovente.....	12
2.3.8 Selección del sitio.....	14
2.3.9 Preparación del sitio y construcción	16
2.3.10 Operación y mantenimiento	17
2.3.11 Requerimiento de personal e insumos	19
2.3.12 Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	20
3. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.	22
3.1 LEYES Y REGLAMENTOS	22
3.2 LEYES ESTATALES	25

3.3 NORMAS OFICIALES	26
3.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	27
3.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL (POET)	27
3.4.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DE YUCATÁN (POETCY).....	32
3.5 DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	34
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	36
4.1 INVENTARIO AMBIENTAL.....	36
4.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	36
4.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	37
4.3.1 Delimitación del sistema ambiental y área de influencia del proyecto.	37
4.3.2 Subsistema natural	38
4.3.3 Subsistema social	42
4.3.4 Subsistema económico	43
4.4 PROSPECCIÓN DE FLORA Y FAUNA.....	45
4.4.1 Descripción del sitio de estudio	46
4.4.2 Descripción de la flora.....	47
Bibliografía.....	55
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	58
5.1 ESCENARIO AMBIENTAL	58
5.2 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	58
5.2.1 INDICADORES DE IMPACTO	59
5.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	62
5.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	63
5.3.1 LISTA DE ESCALA PONDERADA.....	64
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	73
6.1 CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	78
6.2 ETAPA DE ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.....	78
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES	79
7.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO	79
7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	79
7.2.1 MONITOREO AMBIENTAL	79

7.3 CONCLUSIONES.....	80
Bibliografía.....	81
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	83
8.1 PLANOS DEFINITIVOS.....	83
8.2 ANEXO FOTOGRAFICO	83
8.3 DOCUMENTOS LEGALES	83
8.4 RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	83
8.5 PROCEDIMIENTOS APLICABLES	83
8.5.1 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION AMBIENTAL	83
8.5.2 PROCEDIMIENTO DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS.....	83
8.5.3 PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	83
8.6 FICHA TÉCNICA DEL BIODIGESTOR	83
8.7 RESUMEN EJECUTIVO	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica del sitio de estudio. Al este se observa el centro de Telchac Puerto, al oeste el predio y sus vértices.....	10
Figura 2 . Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del sitio de estudio con respecto al POETCY.....	15
Figura 3 Ubicación del proyecto en la delimitación de UGAS del POETY.	29
Figura 4 Ubicación del predio dentro de la UGA TEL04-BAR URB	34
Figura 5 Áreas naturales protegidas cercanas a la zona del proyecto.....	35
Figura 6 Localización del proyecto en la UGA TEL04-BAR URB	37
Figura 7 Tipo de vegetación y uso de suelo en el área de estudio.	39
Figura 8 Tipo de clima en el área de estudio.	40
Figura 9 Dirección del flujo subterráneo en la costa nororiental de Yucatán.	41
Figura 10 Imagen del área de estudio, mostrando la colindancia del lote destinado para la construcción de tipo residencial.	48
Figura 11 Imagen del área de estudio, mostrando otro Angulo en el que se observa el área de estudio sin vegetación.	49
Figura 12 Formas de vida de las especies encontradas durante el muestreo.	50
Figura 13 Proporciones de las familias más representadas en el sitio de estudio.	51
Figura 14 Afectación al subsistema físico	70
Figura 15 Afectaciones al subsistema biótico y perceptual o paisajístico.....	71
Figura 16 Afectaciones al subsistema económico por etapas.	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas que delimitan el predio del proyecto. Coordenadas UTM WGS84 Z16.....	10
Tabla 2	Desglose de áreas de construcción, superficie afectada y superficie conservada.	11
Tabla 3	Programa de trabajo.	13
Tabla 4	Características de la UGA 1A.	28
Tabla 5	Criterios establecidos de acuerdo con la UGA 1A.....	29
Tabla 6	Ubicación del proyecto en coordenadas UTM WGS84 Z16	33
Tabla 7	Coordenadas de localización del sitio del proyecto.	36
Tabla 8	Población económicamente activa por sector en el año 2000.....	42
Tabla 9	Coordenadas de localización del sitio del proyecto.....	46
Tabla 10	Listado taxonómico de especies con forma de vida arbustiva que fueron identificadas en el predio de estudio.	49
Tabla 11	Listado taxonómico de especies con forma de vida herbácea que fueron identificadas en el predio de estudio.	50
Tabla 12	Diversos usos de la vegetación en la zona de estudio.	51
Tabla 13	Especies de reptiles con distribución en el área del proyecto.	53
Tabla 14	Especies de aves con distribución en el área del proyecto.	54
Tabla 15	Subsistemas, factores ambientales y componentes tomados en cuenta en la EIA.....	59
Tabla 16	Actividades que involucre el Proyecto.....	60
Tabla 17	Descripción de criterios, valoración de impactos y descripción.	61
Tabla 18	Criterios aplicados en la EIA.....	63
Tabla 19	Lista de los factores que se consideran como afectados, ordenados en tres jerarquías (Niveles primero, Segundo y tercero),.....	64
Tabla 20	Factores ambientales evaluados por criterio.....	64
Tabla 21	Análisis de los componentes	65
Tabla 22	Cuadro resumen de los impactos generados por actividad, factor y subsistema.	69
Tabla 23	Disposiciones normativas a tomar en cuenta, previo y durante la realización del proyecto.	73
Tabla 24	Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación	75

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

- Nombre del Proyecto
Construcción y operación de piélagos villas, Telchac puerto, Yucatán.

- Datos del sector y tipo de Proyecto:
Sector Secundario
Subsector Construcción

- Tipo de proyecto
Construcción de nueve villas y una casa en la zona costera de Yucatán.

- Ubicación del Proyecto
El proyecto se ubica en la calle 19, número 404 entre calle 52 y 54, de la localidad de Telchac Puerto

- Entidad Federativa
Yucatán

- Municipio
Telchac Puerto

- Localidad
Telchac puerto

- Dimensiones del proyecto (área total del predio y del proyecto)

ÁREA TOTAL DEL PREDIO: 625 m²

SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO: 432 m².

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

Nombre o razón social: Erika Cecilia Contreras Guerrero

Registro federal de contribuyentes (RFC):

Clave única de registro de población (CURP):

Calle:

Colonia:

C.P.:

Población:

Estado:

Teléfono:

Correo Electrónico:

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre:

Cedula Profesional:

Calle:

Colonia:

C.P.:

Población:

Estado:

Teléfono:

Correo Electrónico:

Nombre:

Cedula Profesional:

Calle:

Colonia:

C.P.:

Población:

Estado:

Teléfono:

Correo Electrónico:

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

2.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto abarca la construcción y operación de una edificación de 4 pisos, con tres villas en cada nivel y una casa de 4 niveles, en un predio de 625 m², ubicado en la costa del estado de Yucatán en el centro de población de Telchac Puerto. La superficie total de construcción ocupa 432 m², representando el 69% de la superficie total del predio.

2.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra localizado en la costa yucateca, en el predio urbano marcado con el número 404 de la calle 19 ubicado en la localidad y municipio de Telchac Puerto del estado de Yucatán, en la manzana 15 de la sección catastral segunda (según cedula catastral) con una superficie de seiscientos veinticinco metros cuadrados y con las medidas y colindancias siguientes al noroeste en veinte metros cincuenta y cinco centímetros con la calle diecinueve y en treinta metros sesenta centímetros con el predio número cuatrocientos seis de la misma calle y al suroeste en treinta y un metros diez centímetros con la calle cincuenta y ocho y en veinte metros ochenta y cinco centímetros con la calle veintiuno. El proyecto contempla la construcción y operación de una edificación de 4 pisos; en el primer nivel o planta baja, cuenta con estacionamiento, el segundo, tercer y cuarto nivel (entiéndanse 3 pisos de altura) cuentan con tres villas cada nivel en los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 2 habitaciones, 2 baños, área para sala-comedor, cocina, por otra lado se encuentra la casa con 4 niveles distribuidos de la siguiente manera: en el primer nivel se encuentra el estacionamiento, el segundo nivel cuenta con sala, comedor, cocina, balcón, lavandería, un baño y despensa; El tercer nivel cuenta con 3 recamaras con baño cada una y un balcón y el tercer nivel cuenta con una recamara, terraza, un baño y un balcón.

2.2.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El proyecto se ubicará en un predio con régimen de propiedad privada, y su localización de acuerdo con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), se encuentra dentro de la UGA TEL-04-BAR URB, en la cual se menciona que las actividades y uso de suelo actuales son entre otros, el turismo de muy bajo impacto y el turismo alternativo.

El objetivo de este proyecto es proporcionar un sitio atractivo, cómodo y seguro para las familias que acostumbran a vacacionar en la costa yucateca. Dicho proyecto beneficiará a diez familias, considera dentro del diseño medidas que a su vez eviten efectos negativos sobre el ambiente durante la construcción y la operación.

2.2.2 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total requerida aproximada para la ejecución de las obras es de **\$14,000,000.00 (CATORCE MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.)**. Este monto considera ya la inversión para el diseño del Proyecto.

2.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

En este apartado se presentan las particularidades del proyecto, así como la descripción de las actividades a llevar a cabo en las distintas etapas que lo conforman.

2.3.1 Descripción de las obras y actividades

El proyecto consta de la construcción y operación de una edificación de 4 pisos y una casa con 4 niveles en la costa yucateca, contempla de inicio la limpieza del predio, posterior a esto se realizará el desmonte de las áreas en las cuales se harán las obras consideradas en el proyecto, evitando afectar áreas en las cuales no vaya a desarrollarse obra alguna que principalmente se refiere al frente del predio. Como se mencionó previamente el proyecto consiste en la edificación de 4 pisos; en el primer nivel o planta baja, cuenta con estacionamiento, el segundo, tercer y cuarto nivel (entiéndanse 3 pisos de altura) cuentan con tres villas cada nivel en los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 2 habitaciones, 2 baños, área para sala-comedor, cocina, por otra lado se encuentra la casa con 4 niveles distribuidos de la siguiente manera: en el primer nivel se encuentra el estacionamiento, el segundo nivel cuenta con sala, comedor, cocina, balcón, lavandería, un baño y despensa; El tercer nivel cuenta con 3 recamaras con baño cada una y un balcón y el tercer nivel cuenta con una recamara, terraza, un baño y un balcón, por tanto todo el proyecto afectaría un total de 432 m² que representa 69 % de la superficie total del predio.

2.3.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Para el desarrollo del proyecto no se considera ninguna actividad provisional, y todo el material requerido para dicha obra se colocará en un área que afecte lo menor posible por causa de las maniobras con los vehículos que transporten el material.

2.3.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en la costa yucateca, en el predio urbano marcado con el número 404 de la calle 19 ubicado en la localidad y municipio de Telchac Puerto de el estado de Yucatan en la manzana 15. La superficie total de construcción ocupa 432 m² representando el 69% de la superficie total del predio.

El sitio del proyecto colinda al noroeste en veinte metros cincuenta y cinco centímetros con la calle diecinueve y en treinta metros sesenta centímetros con el predio número cuatrocientos seis de la misma calle y al suroeste en treinta y un metros diez centímetros con la calle cincuenta y ocho y en veinte metros ochenta y cinco centímetros con la calle veintiuno, y cuyos vértices

corresponden a los puntos señalados en la Figura 1 y sus coordenadas geográficas indicadas en la Tabla 1.

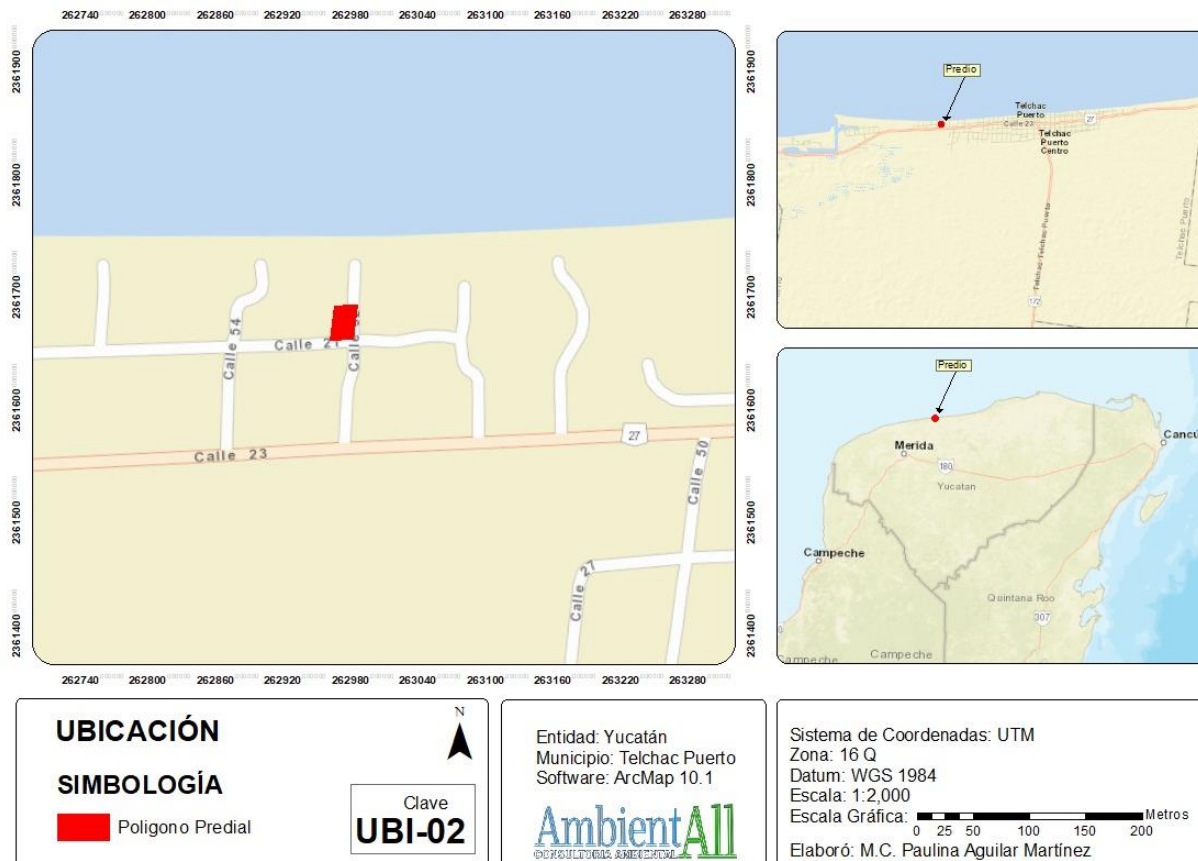


Figura 1 Ubicación geográfica del sitio de estudio. Al este se observa el centro de Telchac Puerto, al oeste el predio y sus vértices.

Las coordenadas que delimitan el terreno se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1 Coordenadas que delimitan el predio del proyecto. Coordenadas UTM WGS84 Z16.

	X (Este)	Y (Norte)
4	2361682.1202	262951.3618
1	2361682.1202	262954.5797
2	2361682.7812	262975.4192
3	2361652.8790	262971.8639
4	2361682.1202	262951.3618

2.3.4 Superficie total requerida

La superficie total que comprende el proyecto está conformada de un terreno con una superficie

total de 625 m². La superficie de afectación es de 432 m², lo cual representa el 69% del total del predio. A continuación, se presenta la tabla 2, con los desgloses de áreas con su respectivo porcentaje de ocupación con respecto al total.

Tabla 2 Desglose de áreas de construcción, superficie afectada y superficie conservada.

CONCEPTO	PROYECTO CASA		PROYECTO (9 VILLAS)	
	Área (m ²)	Porcentaje (%)	Área (m ²)	Porcentaje (%)
Construcción (m ²) Planta Baja	180	35.71	432 (área común)	26.67
Construcción (m ²) Nivel 1	108	21.42	395.88 (3 villas)	24.38
Construcción (m ²) Nivel 2	108	21.42	395.88 (3 villas)	24.38
M2 Construcción (m ²) Nivel 3	108	21.42	395.88 (3 villas)	24.38
Total, m² Construcción	504		1,619.64	

La descripción a la tabla anterior consiste en comprender las 2 situaciones que se presentarán en la superficie del proyecto. En primera instancia, se encuentra la parte del predio en la que se construirá la casa que tendrá un área de 432 m² en su planta baja y los tres pisos de arriba contarán con una construcción de 108 m² cada uno, junto a esta sección inicia el área de las 9 villas, 131.96 m² por villa con 3 villas por nivel.

El proyecto no contempla la afectación de áreas distintas a las recién mencionadas. No se contempla un área afectada para caminos de acceso a la playa, ya que de manera natural el predio cuenta con manchones con ausencia de vegetación, además de que a un costado del predio ya existe el acceso para la playa.

En cuanto a la obra se refiere se realizó un convenio con los vecinos para el uso de los sanitarios en sus casas, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, para evitar el fecalismo al aire libre. En este sentido se indicará también a los trabajadores el uso obligatorio de la misma dándoles a entender la importancia para evitar daños al ambiente y posibles enfermedades.

2.3.5 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

El sitio donde se ubicará el proyecto cuenta con las vías de acceso necesarias y suficientes, ya que para el traslado del Municipio de Mérida al municipio de Progreso se cuenta con la carretera federal 261 Mérida – Progreso, la cual es una vialidad que cuenta con 4 carriles por sentido y pasos a desnivel. La otra vía es la carretera costera Progreso – Telchac Puerto (Carretera No. 27) la cual cuenta con dos carriles por sentido. Esta carretera conduce al municipio de Telchac Puerto en donde se ubica el proyecto, sobre la calle 19, que cuenta con señalización por parte del municipio.

2.3.6 Descripción de servicios requeridos

Para proveer de los servicios que se requieren para el desarrollo del proyecto, cabe señalar que contará con red de agua potable por lo que el proyecto se conectará a la misma, previo contrato con el municipio.

Dado que la población no cuenta con sistema de drenaje, y que la zona costera es considerada un ecosistema frágil, el proyecto contempla la implementación de dos tanques o sistema de tratamiento para las aguas residuales de la operación del proyecto, las cuales se dirigirán al tanque pasando por un tratamiento biológico mediante un biodigestor, eliminando cantidades significativas de materia orgánica entre otros contaminantes, con el fin de cumplir con la regulación existente a este respecto. Las aguas grises serán tratadas a través de un humedal artificial que consiste en un área sellada en el suelo y un sustrato que permita la captación paulatina de esa agua.

El proyecto se conectará a la infraestructura de energía eléctrica existente en la población, la cual se encuentra a pie del proyecto.

La distribución de Gas licuado de petróleo (Gas L.P.), se hará previo contacto con la empresa que provea este servicio a la población del municipio.

De manera general, debido al tipo de proyecto de que se trata, no se prevé que éste vaya a impactar negativa o positivamente la oferta y demanda de ninguno de estos servicios en la región.

2.3.7 Descripción de las obras y actividades que deberá desarrollar el promovente.

- Programa general de trabajo

Los tiempos estimados para concretar las obras que comprende el proyecto, se muestran en el siguiente programa de obra. Es importante señalar que como es común, algunas veces los trabajos podrían retrasarse ya sea por cuestiones climáticas, como por cuestiones de los contratistas por lo que se considera que el tiempo de ejecución de la construcción de darse de manera continua sería de 24 meses.

Tabla 3 Programa de trabajo.

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE OBRA																							
	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PRELIMINAR ES																								
LIMPIEZA DE TERRENO																								
TRAZO																								
CIMENTACION																								
EXCAVACIONES MAQUINA																								
CIMENTOS RELLENOS																								
ESTRUCTURA																								
CASTILLOS ARMADOS																								
COLUMNAS, TRABES Y RAMPAS																								
ESCALERAS																								
ALBAÑILERIA																								
MUROS, PRETILES, MESETAS Y CHAFLANES																								
PISOS Y ZOCLOS																								
ACABADOS																								
OBRA EXTERIOR																								
CISTERNAS, REGISTROS, POSAS SEPTICAS SELLADAS, ACOMETIDA, CFE																								
LIMPIEZAS																								

2.3.8 Selección del sitio

Para la selección del sitio del proyecto fueron considerados los criterios que se explican a continuación.

TÉCNICOS

1. Contar con los servicios urbanos básicos (energía eléctrica, agua potable, sitios de disposición final de residuos). Tener accesos consolidados para el tránsito seguro de vehículos.

NORMATIVOS

1. Que la normatividad existente permita este tipo de proyecto, constatando que, por su ubicación, este predio queda integrado a una Unidad de Gestión Ambiental Urbana y que por tanto éste no es normado por criterios de regulación ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
2. Que no se encuentren especies de flora y fauna protegidas por la normatividad ambiental aplicable.
3. Que el predio no se ubique dentro de un área natural protegida.
4. Que el establecimiento y desarrollo del proyecto no ponga en peligro la persistencia de ecosistemas de gran valor ambiental y que proporcionaran importantes servicios ambientales.
5. Que se desarrolle el proyecto en un sitio que no afecte zonas conservadas.

SOCIOECONÓMICOS

1. Que el predio cuente con servicios urbanos básicos con el fin de disminuir los costos de abastecimiento de los mismos.
2. Que las vías de acceso estén consolidadas con el fin de minimizar costos de transporte de insumos para la construcción.
3. Que el análisis costo-beneficio sea favorable para el inversionista.

ESTUDIOS DE CAMPO

Para el presente estudio se realizaron diversas visitas al sitio del proyecto, primero para verificar la ubicación de acuerdo con el plano catastral, y seguido a esto tomar las coordenadas de este y así realizar un análisis y diagnóstico de la UGA a la que dicho predio pertenecía de acuerdo a lo establecido en el POETCY y de esta manera conocer si había o no limitaciones con respecto a este Programa.

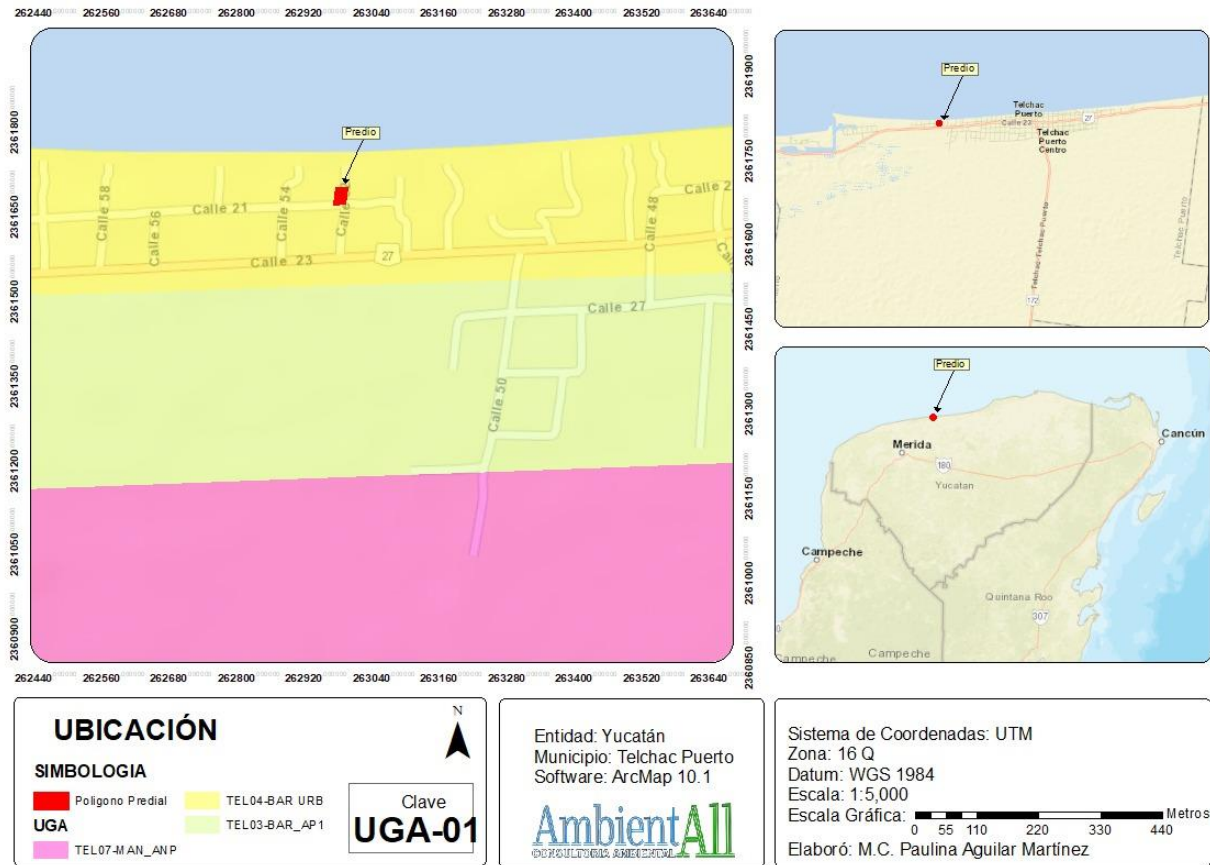


Figura 2 . Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del sitio de estudio con respecto al POETCY.

También se realizó una prospección de flora y fauna para la cual se efectuó un recorrido por el predio, que por el grado de perturbación no requirió el diseño de transectos. Se realizó un análisis de las familias y las especies presentes, así como de la ubicación del predio con respecto a la Zona Federal Marítimo Terrestre.

SITUACIÓN LEGAL DEL SITIO DEL PROYECTO

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se traspasó mediante contrato de compraventa a favor de la señora **Erika Cecilia Contreras Guerrero**, en representación en ejercicio de la patria potestad de sus hijos menores Ana Cecilia Lombardo Contreras, Gustavo Adolfo Lombardo Contreras y Viviana Lombardo Contreras; el predio marcado con el número 404 de la calle 19 ubicado en la localidad y municipio de Telchac Puerto de el estado de Yucatán en la manzana 15. La compraventa está asentada en el acta número quinientos veinte, misma que se presenta en el apartado de Anexos de este estudio.

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

El predio en el que se desarrollará el proyecto es catalogado como de clase urbano y su uso es habitacional, de acuerdo con la Cédula Catastral emitida por la Dirección de Catastro del Gobierno del Estado de Yucatán. De acuerdo con la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el

predio (UGA Urbana), los usos actuales del suelo son el aprovechamiento tradicional de flora y fauna, uso industrial no contaminantes del manto freático y de bajo consumo de agua, turismo de muy bajo impacto, uso en turismo alternativo de comercio y servicios. Destacando que el predio no se encuentra dentro de un área natural protegida.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA

Como se mencionó anteriormente, el predio requerirá de servicios de luz, agua potable, gas LP, recolección de residuos sólidos, y en el apartado en cuestión se menciona de qué manera se tendrá acceso al predio. Además de esto, es importante mencionar que el predio se ubica en la zona urbana del municipio, desarrollándose en los predios aledaños, el mismo uso de tipo habitacional, comercio y servicios, que ya se han comentado y que por tanto el proyecto se considera que se adaptará al tipo de desarrollo del municipio sin causar un impacto importante al paisaje de la zona.

2.3.9 Preparación del sitio y construcción

- Preparación del sitio Ejecución

Durante la ejecución se deberá retirar la basura del predio, escombros y desperdicios. Por el tamaño del predio y la vegetación con la que cuenta, esta actividad sólo requerirá el uso de herramientas manuales y se hará de manera selectiva.

Es responsabilidad del contratista retirar de la obra todo el escombro y desperdicio resultado de los trabajos. En ningún caso se permitirá la quema del material producto de estos trabajos.

- Desmante

En esta etapa se realizará el desmante en las áreas ya establecidas previamente como superficie afectada, sea temporal o permanentemente. Consiste en retirar la vegetación en esta superficie para dar pie a los trabajos posteriores. El predio presenta manchones con ausencia de vegetación, y la vegetación presente presenta un alto grado de perturbación.

- Nivelación, compactación y cimentación

Este trabajo consiste en la ejecución de toda la obra necesaria para la nivelación del área destinada a la construcción y excavación de material que se encuentran en el área sobre la cual se va a construir y la conformación y compactación del área donde se realizará la obra. Reiterando que para el relleno que resulte necesario en algunas de las superficies, se utilizará material pétreo sobrante de las actividades de excavación, con el fin de aprovecharlo. Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos.

- Construcción - Cimentación

La cimentación es el conjunto de elementos estructurales que recibirán la carga de la edificación. Se colocarán cimientos de mampostería de piedra hilada asentada con mortero cemento-cal- polvo, posteriormente se impermeabilizan y se rellenan con material de banco en capas, para colocar las cadenas de cimentación, éstas incluyen contrarabes de cimentación, dados de concreto para realizar el anclaje de los castillos armados; de nuevo se rellenan con material producto de la excavación en capas y se le da el acabado en los muros (exterior e interior) y se colocan las zapatas

de concreto reforzado con varilla.

- Muros, cadenas y castillos

Los muros de la casa y edificio con villas se formarán con block hueco de cemento, castillos de concreto, cimbras, habilitado de acero y colado de concreto, columnas y trabes de concreto y cadenas de concreto reforzadas. Las puertas y ventanas tendrán cerramientos no cargadores y los muros serán enrasados en su corona con mortero-cemento-arena para recibir la losa de azotea.

- Losas

Consiste en el vaciado de concreto para la conformación de los firmes y techos de la obra civil, se utilizará losa de vigueta y bovedillas de concreto armada con malla.

La azotea se construirá con viguetas y bovedillas, contando con una capa de compresión de concreto y cadena de concreto ahogado sobre los muros cargadores. Se da un acabado de azotea con calcreto y un acabado final pulido.

- Instalación eléctrica

Constituye toda la instalación de cableado, chalupas, apagadores y accesorios. Las salidas de contactos se instalarán en los puntos establecidos en los planos y las memorias eléctricas. Se instalarán también las lámparas para todas las áreas interiores y exteriores de la casa (con características que no afecten a las especies de tortugas que pudiesen anidar en la zona durante la temporada de desove). Se instalarán salidas con capacidad para 110 v y 220 v.

- Instalación hidráulica y sanitaria

La instalación hidrosanitaria incluye la instalación de las salidas de gas, las salidas hidráulicas instaladas con tubería de cobre, las salidas sanitarias de tubería de PVC, al igual que los bajantes sanitarios y pluviales, para la casa y el edificio con villas. Se colocarán calentadores, muebles de baño, instalación de bombas automáticas y los tinacos.

- Aluminio y vidrios

Se colocarán ventanas de aluminio al igual que algunas puertas corredizas. Acabados, pintura e impermeabilización. Los acabados de los muros se realizan de manera manual, para dejar las paredes tanto internas como externas para el acabado final. Para la pintura se utilizará pintura vinílica para muros interiores y exteriores. Se impermeabilizarán las azoteas con el fin de proteger de las lluvias y las altas temperaturas.

2.3.10 Operación y mantenimiento

- Programa de operación

La operación se refiere a la etapa más duradera del proyecto, ésta consiste al funcionamiento de la casa y el edificio con villas una vez que éstos sean adquiridos y ocupados por quienes los habiten,

no olvidando mencionar que el mercado al que van dirigidos es al de familias que habitaran la casa y las villas durante los periodos vacacionales y de temporadas. Las actividades que comúnmente se llevaran a cabo en este sitio, son el tránsito temporal de vehículos para el acceso, la operación de las cocinas para preparación de alimentos, la ocupación de las habitaciones para la estadía, el uso de las instalaciones sanitarias y el desarrollo de actividades recreativas como el uso de las áreas sociales.

La operación de las instalaciones es responsabilidad de cada uno de los propietarios de la casa y villas quienes deberán estar al pendiente de la manera en que éstas se llevan a cabo y actuar en caso de tener que hacer reparaciones, mantenimientos, etc.

Dado que la operación del proyecto generará durante su operación residuos sólidos y líquidos, se ha contemplado como parte del proyecto la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales para el control de los residuos sólidos que serán almacenados temporalmente en el sitio para después trasladarlos al sitio de disposición que establece la autoridad municipal.

- Programa de mantenimiento predictivo y preventivo

Durante las distintas etapas del proyecto se presentarán acciones de mantenimiento, las cuales pueden ser de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento va enfocado a la maquinaria, equipos y herramientas de trabajo. Para esto será la empresa que arrenda la maquinaria es quien deberá tener su maquinaria en orden con respecto al mantenimiento, para evitar una falla durante la operación de esta, lo cual ocasionaría que se detuvieran los trabajos y hubiera un retraso en el programa de trabajo. Cabe señalar que no se prevén acciones de mantenimiento dentro del sitio para esta etapa como podrían ser el cambio de aceites de motores, bombas, etc.

Durante la etapa de operación del proyecto es donde se ejecutan principalmente las acciones de mantenimiento. Como mantenimiento preventivo se hará la limpieza de las instalaciones diariamente durante su ocupación, y una vez al mes cuando la casa y las villas estén desocupados. El objetivo de estas acciones es evitar que la infraestructura se deteriore y requiriera después acciones que requerirían de mayores recursos económicos. Otras acciones son la limpieza periódica de los dos sistemas de tratamiento de agua (retirar los lodos del sistema), de lo cual estará a cargo una empresa autorizada para dicho fin.

Las instalaciones tendrán otras acciones de mantenimiento preventivo y también correctivo, como pueden ser reparaciones de tuberías de agua y/o gas, reparaciones eléctricas y pintura e impermeabilización periódica de la casa y edificio de villas.

- Abandono del sitio

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio ya que se trata de una casa y un edificio con nueve villas como vivienda en espera que éstas operen durante un tiempo de vida útil mínimo de 50 años, pudiendo ésta alargarse con las debidas acciones de mantenimiento en sus diferentes tipos. Cabe señalar que sí se toma en cuenta la posible presencia de tormentas y huracanes que podrían afectar la infraestructura del proyecto, para lo cual los propietarios, en caso de presentarse esta situación, destinarían recursos económicos para su reactivación. Esta medida se aplicaría en

un caso crítico únicamente.

2.3.11 Requerimiento de personal e insumos

- Personal

Para la ejecución del proyecto se requerirá de la contratación de un arquitecto, un ingeniero civil (contratista), diez albañiles, tres plomeros, tres electricistas, dos técnicos de sistemas de aire acondicionado, dos carpinteros, dos alumineros, cuatro pintores y un operador de maquinaria. La contratación de este personal estará a cargo de la empresa constructora.

- Insumos

Los insumos que requerirán la construcción y operación del presente proyecto consisten principalmente en materiales para la construcción, los cuales se pueden adquirir en el mercado local que ofrece productos de calidad para dichas actividades. Se requerirá también de agua para la construcción la cual se abastecerá por medio de la red existente.

Para la operación del proyecto, se requerirá de agua potable, la cual será abastecida por medio de la red de agua potable del municipio. De acuerdo con información de la CONAPO el consumo promedio de agua por persona por día es de 216.6 L. El consumo promedio semanal será de 33,356 L calculando una capacidad máxima de 2 personas por departamento y 4 en la casa, o sea 22 personas. Se calcula que la capacidad máxima se alcance únicamente en la temporada vacacional, específicamente los fines de semana, lo cual se resume a aproximadamente 20 días al año ($22 \text{ pax} \times 216.6 \text{ L/pax/d} \times 20\text{d} = 95,304 \text{ L}$) y el resto del año la ocupación de los villas y casa será baja.

- Energía y combustibles

Para la construcción del proyecto se conectará a la infraestructura de energía eléctrica que existe de la Comisión Federal de Electricidad, desde el inicio se hará formalmente la instalación a la acometida contando con un medidor para cada uno de las villas y para la casa y un contrato también individual con la Comisión Federal de Electricidad. Se instalarán en la casa y villas tomas para 110 y 220 v.

La maquinaria para utilizar requerirá combustible, y su abastecimiento será responsabilidad de la empresa arrendadora, no se considera la recarga de combustible en el sitio.

La operación del proyecto requerirá del abastecimiento de gas L.P. el cual será responsabilidad de cada uno de los propietarios, y el consumo dependerá del uso que se haga en la casa y en cada departamento del calentador de agua y la cocina (estufa).

- Maquinaria y equipo

Para la etapa de preparación del sitio, se requerirá de la operación de un retroexcavadora tipo Bobcat (30 días), una motoconformadora (30 días), una tipo rodillo (30 días), un volquete (30 días), una revolvedora pequeña (90 días) y un vibrador de concreto (30 días).

La etapa de operación contará con calentador de agua para cada departamento, bombas hidroneumáticas para abastecer de agua potable.

2.3.12 Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

- Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos

Durante las etapas del proyecto, no se generarán residuos peligrosos, dada la naturaleza del mismo. Los residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción son básicamente los residuos vegetales producto de la limpieza de las áreas ocupadas por la obra civil, terrazas y garage, previamente definidas como superficie de afectación, éstos para facilitar su manejo se trozarán y se llevarán al sitio de disposición con que cuenta el municipio de Telchac Puerto. Durante la ejecución de la obra los trabajadores generarán residuos sólidos urbanos, principalmente restos de alimentos, empaques y embalajes de alimentos, entre otros. La disposición adecuada de éstos consistirá en su almacenamiento temporal en contenedores plásticos de 150 L para su posterior traslado al sitio de disposición del Municipio de Telchac Puerto.

Durante la operación del proyecto se generarán los residuos sólidos urbanos comunes de una casa habitación y villas, estos son residuos sanitarios, residuos orgánicos principalmente de restos de alimentos, y residuos inorgánicos como empaques de comida y embalajes como el aluminio, el PET, cartón, embalajes de poliestireno, entre otros. Éstos se almacenarán de manera temporal en cada una de las villas y casa y posteriormente se destinarán al sitio de disposición del Municipio de Telchac Puerto.

- Generación, manejo y descarga de aguas residuales y lodos Agua residual

Como se mencionó en apartados anteriores, el consumo aproximado de agua en las temporadas vacacionales será de aproximadamente 4,765 L diarios por la casa y las nueve villas dependiendo de la capacidad instalada en las mismas, este cálculo está basado en capacidad regular y máxima sin embargo podría ser menor. Durante los meses que no son vacacionales este consumo disminuye significativamente; dado lo anterior, se estima que la generación diaria de aguas residuales domésticas será aproximadamente de 2,178 L por las 9 villas y una casa.

De acuerdo con las estimaciones del cálculo sanitario, se instalarán dos tanques biodigestores autolimpiables Rotoplas modelo RP-7000, que tienen una capacidad de 7,000 L, cada uno y su memoria técnica se presenta en los anexos.

- Lodos

Los lodos son resultado del tratamiento de las aguas residuales domésticas, éstos permanecen almacenados en el tanque biodigestor autolimpiable, Rotoplas RP-7000 y su extracción será anual. La recolección la hará una empresa dedicada a este servicio quien será la responsable de darle disposición final de acuerdo con la normatividad aplicable. Los propietarios de las villas y casa serán los responsables de contactar a la empresa y contratar este servicio en la periodicidad mencionada.

- Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera y de ruido

En las distintas etapas del proyecto, se generan partículas de polvo derivadas de las actividades durante los trabajos de mano de obra y de la circulación vehicular en la obra.

Para mitigar las afectaciones por concepto de generación de polvos fugitivos al ambiente, se utilizará agua para rociar las posibles fuentes de emisión, esta medida aplica también para los vehículos que trasporten el material de construcción. Las medidas tomadas de igual manera contribuirán a mitigar el impacto por generación y dispersión de polvo sobre los predios que se encuentran ubicados cerca del proyecto.

La mayor parte del trabajo se realizará con herramienta menor y considerando el área libre, y el bajo tránsito de vehículos durante esta etapa, se prevé que los niveles de ruido emitidos no serán excesivos.

Los trabajadores expuestos a niveles de ruido considerados de riesgo contarán con protección auditiva durante el tiempo que lleve a cabo dicha actividad.

Durante la etapa de operación se prevé que el aumento del tráfico vehicular sea mínimo debido a la naturaleza del proyecto.

- Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del tipo de proyecto

Ya que se conoce a detalle la obra y actividad que representa el presente proyecto, es posible identificar algunas afectaciones al ambiente. Dentro de éstas se reconoce la pérdida de superficie vegetativa (vegetación característica de la duna costera) la cual será menor debido al grado de perturbación que ya existe en el predio, la generación de polvos resultado del proceso de preparación del terreno y la construcción, la generación de residuos sólidos y de aguas residuales, principalmente.

3. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Para la vinculación se realizó una revisión de los diferentes instrumentos normativos y de planeación que tienen influencia en la zona donde se desarrollará el proyecto, relacionado con el tipo de actividad que se realizará y que regulan los componentes y elementos ambientales que están relacionados con el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar, que para el análisis se consideró la concordancia con el uso de suelo y las actividades permitidas de acuerdo con los planes y programas vigentes. Para el diseño del proyecto se consideraron realizar las actividades conforme a las especificaciones contenidas en la normativa ambiental para cada componente y elemento ambiental que están relacionados con el mismo.

A continuación, se presentan los resultados derivados de la revisión de la normatividad aplicable y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la preparación del sitio y la operación del proyecto.

3.1 LEYES Y REGLAMENTOS

- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

En materia de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 5º de esta Ley, es facultad de la Federación, entre otras “la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley, y en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes”. Siendo “desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;” (fracción IX, art. 28), entre las obras o actividades referidas en el artículo 28; este proyecto deberá cumplir con la previa autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

En cumplimiento al artículo 30, se presenta ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, en cuyo contenido se describen los posibles efectos al ecosistema que pudiera ser afectado por las obras y actividades a realizar, considerando el conjunto de los elementos que conforman el ecosistema costero en este caso, así como se incluyen medidas de prevención y mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Para la realización y operación del proyecto no se realizarán actividades consideradas altamente riesgosas, en términos de esta Ley, por lo cual, no se incluye un estudio de riesgo.

- REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL A LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

El proyecto contempla el cumplimiento de lo establecido en el artículo 5, incisos Q. que determina que es competencia de la Federación la evaluación de impacto ambiental de los “desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros”. En cumplimiento del Artículo 9 se presenta ante la SEMARNAT este documento, conteniendo lo especificado en el artículo 12, lo cual corresponde a una manifestación de impacto ambiental de modalidad particular.

- LEY DE AGUAS NACIONALES.

Esta Ley tiene el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

El abastecimiento será provisto por el servicio de la JAPAY, para consumo de los departamentos y de la casa, por lo cual no está previsto solicitar concesión con la CONAGUA.

De acuerdo con el Artículo 88 BIS 1. “Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua", a razón de que el proyecto corresponde a aguas residuales de uso doméstico, se realizará un aviso por escrito a la Comisión Nacional del Agua.

- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

En el Artículo 18 de la presente Ley, se establece que, “Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables”.

En su Artículo 54, menciona que “se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales...”

Por lo que, para lograr el cumplimiento de lo mencionado anteriormente, se implementará en la obra la separación de residuos sólidos, de acuerdo con su origen (orgánico e inorgánico), durante las diferentes etapas del proyecto. No se prevé la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de que estos se generen se evitará la mezcla de estos con cualquier otro tipo de residuos.

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

De manera general, se describe el contenido de los capítulos del Reglamento en mención y si es aplicable para el proyecto:

- TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES PRELIMINARES.
- TÍTULO SEGUNDO: PLANES DE MANEJO.

Debido a que el proyecto corresponde a la construcción y operación de nueve departamentos para renta y una casa unifamiliar, no se requiere la presentación de un Plan de Manejo de Residuos.

- TÍTULO TERCERO: RESIDUOS PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA MINERO METALÚRGICA.

No aplica, el proyecto corresponde a la construcción y operación de nueve departamentos para

renta y una casa unifamiliar.

- TÍTULO CUARTO: RESIDUOS PELIGROSOS.

No aplica, durante las diferentes etapas del proyecto no se espera la generación de residuos peligrosos.

- TÍTULO QUINTO: IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

No aplica, durante las diferentes etapas del proyecto no se realizará ningún tipo de importación o exportación de residuos peligrosos.

- TÍTULO SEXTO: REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS.

No aplica, el sitio del proyecto no se presenta contaminación, así como no existe un pasivo ambiental, por lo tanto, no requiere de ningún tipo de remediación.

TÍTULO SÉPTIMO: MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES.

No aplica.

- LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

El objeto de la presente Ley es “establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo”.

En el Artículo 4 se establece que, es “deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación”.

Asimismo, insta que es “La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información”.

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de ninguna especie de fauna silvestre durante las actividades y diferentes etapas del proyecto.

En el sitio del proyecto no se identificaron especies de flora ni de fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto, no está prevista como medida de prevención y mitigación, destinar un área de conservación como hábitat para las especies de fauna silvestre, así como el rescate de flora.

- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES

No aplica.

TÍTULO SEGUNDO: CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

No aplica a este proyecto.

TÍTULO TERCERO: DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

En su Artículo 12, establece que “Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener: ...”

Debido a que no se realizará ningún tipo de actividad relacionada con especies, partes o derivados de vida silvestre, este Artículo no aplica.

TÍTULO CUARTO: CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

El área que ocupa el proyecto no se encuentra ubicado en ningún “Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre” declarado por la Secretaría, así como tampoco en ningún “Áreas de Refugio para Proteger Especies Acuáticas”.

TÍTULO QUINTO: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento extractivo.

TÍTULO SEXTO: INSPECCIÓN, VIGILANCIA, MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES.

No aplica.

3.2 LEYES ESTATALES

- LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Establece los lineamientos de política y ordenamiento ecológico, áreas naturales protegidas y protección al ambiente en el Estado de Yucatán.

De acuerdo con el Artículo 4, fracción XVI, es facultad y obligación del estado evaluar el impacto ambiental de obras y actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación y, en su caso, expedir las autorizaciones correspondientes.

Se vincula esta Ley con el proyecto para definir si es de competencia federal o estatal. Por la naturaleza del proyecto, su ubicación y las actividades que ahí se realizarán se concluye que, el proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE NUEVE VILLAS Y UNA CASA EN EL CENTRO DE POBLACION TELCHAC PUERTO” es de competencia federal en materia ambiental, por lo tanto, esta Ley Estatal no aplica.

En el Artículo 78, se establece que “Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca”.

La omisión de dicha verificación o la falta de cumplimiento de las medidas que para el control de emisiones se establezcan será objeto de sanción en los términos establecidos en esta Ley y su reglamento".

Se realizará la verificación vehicular, de acuerdo al programa de regularización gradual, emitido por la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

3.3 NORMAS OFICIALES

- EN MATERIA DE CALIDAD DEL AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (D.O.F. 6-enero-1997). (Aclaración 30-abril-1997).

El proyecto contempla la instalación de dos fosas sépticas selladas (biodigestores) para el servicio de los nueve departamentos y la casa, que incluye un tratamiento de las aguas domésticas, cuyo diseño permite cumplir con los límites máximos establecidos en esta Norma. No se realizarán descargas de aguas residuales directamente al suelo.

NOM-051-SEMARNAT-1996

Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objetivo de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dicha descarga.

Como se menciona anteriormente, se instalarán 2 biodigestores con el objetivo de minimizar las descargas de aguas residuales. El biodigestor es un tanque de tratamiento de aguas residuales marca Rotoplas (RP 7000). Este tanque de tratamiento tiene una capacidad de 7000 litros, el período de extracción de lodos es entre 10 y 30 meses según su uso. Se dará un mantenimiento anual para mantener el buen funcionamiento de este.

El retiro de las aguas residuales y los lodos del biodigestor se realizará cuando la capacidad de este así lo requiera, será por una empresa especializada y autorizada por la Autoridad competente. Por lo tanto, las aguas residuales y los lodos generados serán trasladados por dicha empresa a las lagunas de oxidación de la Ciudad de Mérida o donde la Autoridad competente haya autorizado a la empresa contratada.

- EN MATERIA DE PROTECCION DE ESPECIES

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. (D.O.F. 6 de diciembre de 2010).

En el predio del proyecto no se encontraron especies de flora o fauna enlistadas en la presente norma.

- EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y RUIDO

NOM-041-SEMARNAT-2006

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

Se realizará la verificación vehicular para los automóviles y camionetas utilizados en la obra.

NOM-045-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Se solicitará al proveedor del servicio de camiones de volteo contratado para la obra, que sus vehículos cuenten con un mantenimiento periódico, con la finalidad de evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Los automóviles y camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódico que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Como una forma de evidenciar el buen funcionamiento del motor, y en consecuencia la emisión adecuada de ruido a partir del escape, se tomará el tarjetón de verificación vehicular aplicable, ya que no existe en la entidad la infraestructura para realizar la medición conforme a esta norma.

3.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

3.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL (POET)

El Ordenamiento Ecológico Territorial es el instrumento fundamental que establece la Legislación Ambiental Mexicana para planificar y programar el uso del suelo y las actividades productivas, así como la ordenación de los asentamientos humanos y el desarrollo de la sociedad en congruencia con la vocación natural del suelo, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la

protección de la calidad del ambiente. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3o, fracción XXIII, establece que el ordenamiento ecológico 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, la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento del mismo". Es la base para determinar la densidad y formas de uso del suelo de las áreas a conservar y restaurar.

Este instrumento de política ambiental, tiene por objeto *“regular los uso de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretenden ejecutar en el territorio estatal”*.

En el POETY, se consideran propuestas para el uso y aprovechamiento del territorio, y se delimita en unidades de gestión ambiental (UGA), cada una de estas unidades, tiene asignadas políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

El proyecto, se encuentra ubicado dentro de la **UGA 1A. CORDONES LITORALES**, con uso predominante la **Conservación de los ecosistemas en la zona costera**, con las siguientes características:

Tabla 4 Características de la UGA 1A.

CLAVE	NOMBRE	SUP. KM ²	LOCALIDADES
1A	Cordones litorales	55.43	18
UGA	USOS	POLÍTICAS *	CRITERIOS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO.
1A	<u>Predominante</u> Conservación de ecosistemas de la zona costera.	P	P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.
	<u>Compatible</u> Turismo alternativo y de playa.	C	C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13.
	<u>Condicionado</u> Asentamientos humanos, extracción de sal,	R	A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.

infraestructura básica y de servicios.		
<u>Incompatible</u> Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.	A	R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

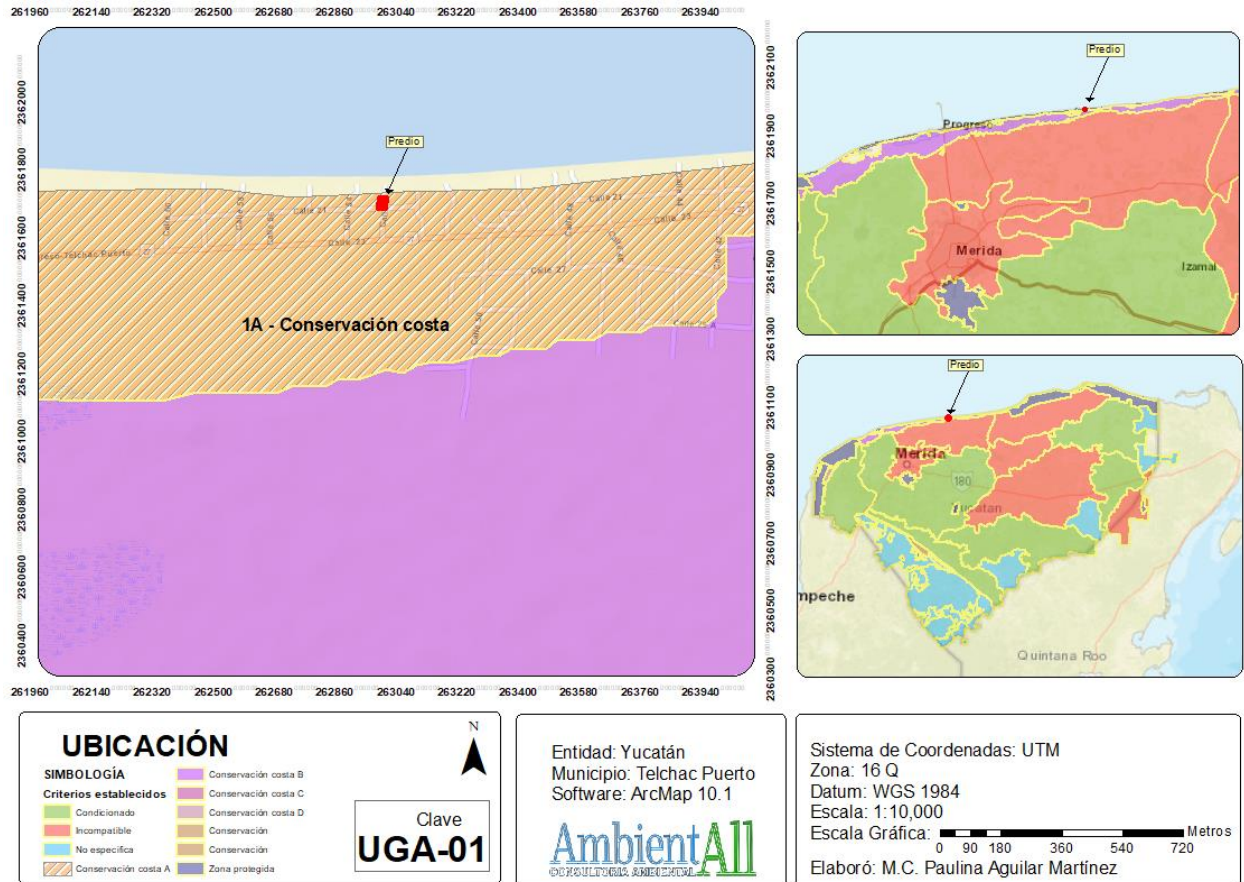


Figura 3 Ubicación del proyecto en la delimitación de UGAS del POETY.

El presente proyecto se rige por los siguientes criterios:

Tabla 5 Criterios establecidos de acuerdo con la UGA 1A

POLITICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO

1- Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	El proyecto no requerirá remoción de vegetación en el predio, debido a que ya ha sido impactado, como medida de mitigación se mantendrá el 31% como áreas verdes (con fines ornamentales y conservación).
2- Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	Se mantendrá una franja de vegetación alrededor del predio y de las construcciones. Se realizará la reforestación del área una vez finalizadas las acciones de construcción.
3- Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	Se controlará y restringirá el uso de especies exóticas en el sitio.
CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
5- No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	El proyecto no contempla esta actividad.
6- Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	No aplica al tipo de proyecto.
7- Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	No aplica al tipo de proyecto.
8- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Se dispondrá de un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos de la obra para su transporte al sitio de disposición final que destine el Ayuntamiento.
9- Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No aplica al tipo de proyecto.
10- El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica al tipo de proyecto.
11- Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos Regionales y locales.	Las construcciones no afectarán directamente la zona de restricción de construcción.
13- Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	Los servicios ambientales de paisaje y recreativos del ecosistema costero serán conservados.

	El proyecto no afectará ecosistemas excepcionales, se realizarán acciones de conservación para especies de flora y fauna catalogada.
POLÍTICA DE RESTAURACIÓN	
CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	No aplica al tipo de proyecto.
3- Deben restaurarse las áreas de extracción de sal o arena.	No aplica al tipo de proyecto.
4- Se debe promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	No aplica al tipo de proyecto.
CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
5- Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	Se realizará la conservación del 31% de la vegetación del predio, para favorecer la continuidad de la vegetación de matorral costero. Se realizará el enriquecimiento con la siembra de especies propias del ecosistema costero de la región.
6- Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	Se promoverá la recuperación de la población de vegetación de duna costera presente en el predio del proyecto y en el área de influencia del proyecto.
7- Debe promoverse la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	No aplica al tipo de proyecto.
8- Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica al tipo de proyecto.
9- Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	No aplica al tipo de proyecto.
POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
7- Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica al tipo de proyecto.
8- En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	No aplica al tipo de proyecto.
10- Se permiten las actividades de pesca deportiva recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al tipo de proyecto.

12- Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	No aplica al tipo de proyecto.
17- No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	No aplica al tipo de proyecto.
18- Se permite la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contar con la autorización de las autoridades competentes.	No aplica al tipo de proyecto.
19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	No se contempla ninguna de estas actividades.

3.4.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DE YUCATÁN (POETCY)

Actualmente el Estado de Yucatán cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el cual se hace especialmente necesario debido a que actualmente la franja costera del Estado alberga asentamientos humanos con diversas extensiones y densidades poblacionales que en su conjunto componen cerca del ocho por ciento de la población total del Estado, por lo que se requiere una regulación en este sentido de este crecimiento.

En este programa se señala que los objetivos principales del mismo son:

- 1) Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del Estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la LGEEPA en la materia y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la misma; y
- 2) establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para: Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
- 3) Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal o Municipal;
- 4) Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes, normas y programas vigentes en la materia; Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;
- 5) Fortalecer los Sistemas Nacional y Estatal de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;

6) Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable;

7) Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación y otros ordenamientos aplicables.

En este instrumento normativo se proponen y delimitan, a través de un mapa, Unidades de Gestión Ambiental (UGA) para cada municipio y se señalan los criterios de uso para estas unidades.

De acuerdo con la cédula catastral, el predio del proyecto pertenece a la localidad y municipio de Telchac Puerto; donde la ubicación geográfica lo localiza dentro de una Unidad de Gestión Ambiental de Telchac puerto, específicamente la UGA con clave TEL04-BAR URB (Tabla 4).

El proyecto se localiza dentro de la zona costera, limitado por las coordenadas UTM Zona 16:

Tabla 6 Ubicación del proyecto en coordenadas UTM WGS84 Z16

No PUNTO	COORDENADAS UTM	
	X (Este)	Y (Norte)
4	2361682.1202	262951.3618
1	2361682.1202	262954.5797
2	2361682.7812	262975.4192
3	2361652.8790	262971.8639
4	2361682.1202	262951.3618

La UGA en la cual se localiza el proyecto es la TEL04-BAR URB, está categorizada como zona urbana por encontrarse ubicado dentro del centro de población de Telchac Puerto. El POETCY al delimitar las unidades de gestión ambiental, establece que las UGA's URB (urbanas) y PORT (portuarias) no competen a los criterios de regulación establecidos por el ordenamiento. Por lo anterior es que al localizarse el proyecto dentro de una UGA urbana no le compete ningún criterio de regulación ecológica. En el mapa de ubicación de las UGA's se señala en un polígono rojo la ubicación del predio.

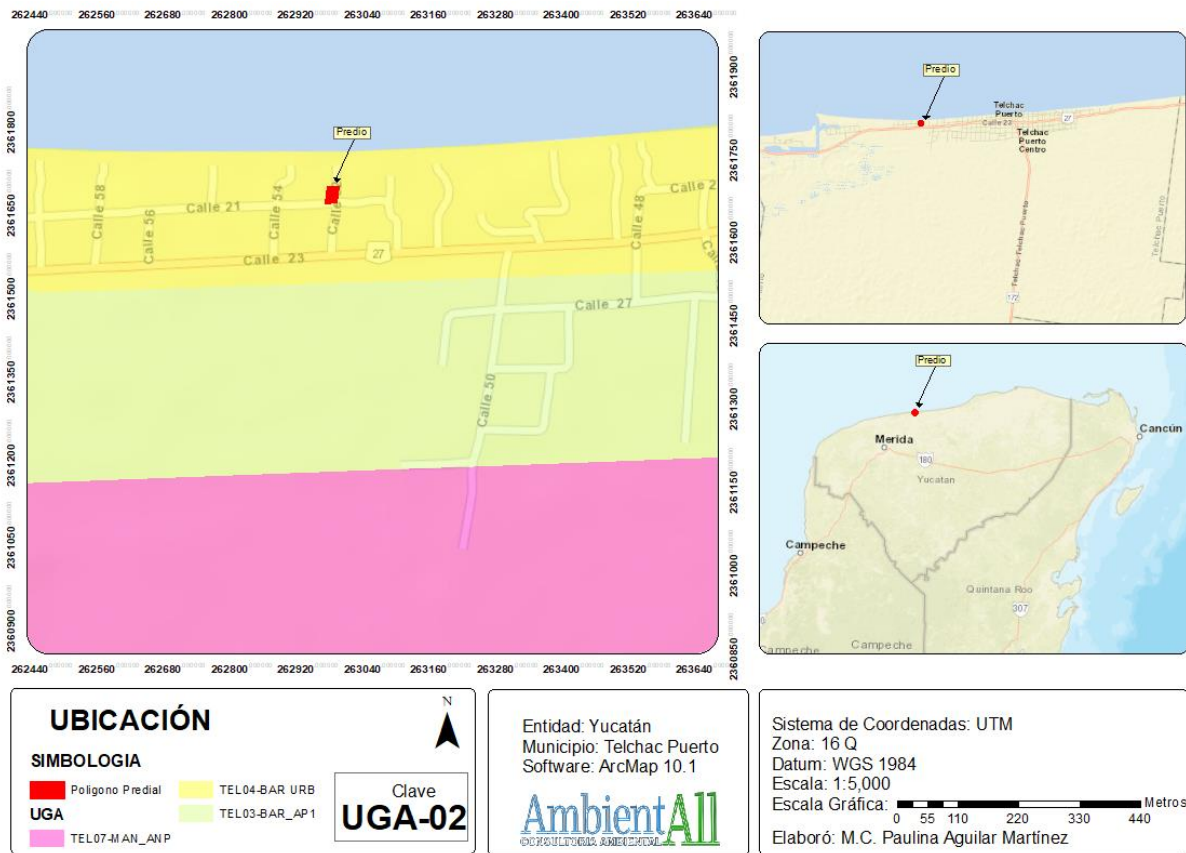


Figura 4 Ubicación del predio dentro de la UGA TEL04-BAR URB

3.5 DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Como se puede observar en la figura X, el área del proyecto no se ubica dentro de un área natural protegida.

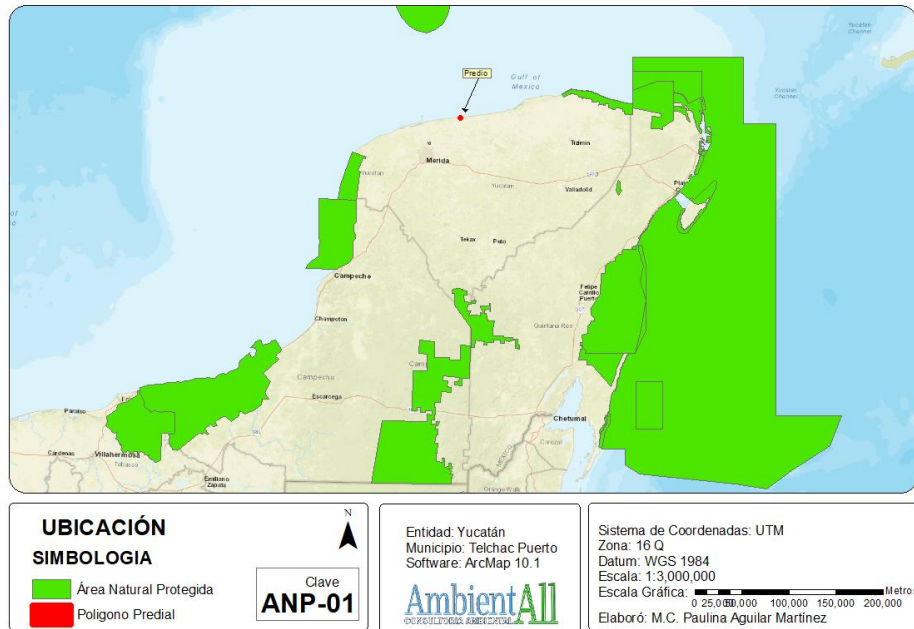


Figura 5 Áreas naturales protegidas cercanas a la zona del proyecto.

Análisis General

El proyecto en cuestión es de competencia federal en cuanto a la evaluación en materia de impacto ambiental puesto que la obra se ubica en un ecosistema costero; por lo tanto, se presenta esta manifestación de impacto ambiental como instrumento preventivo.

Con base en la descripción ambiental realizada a lo largo del presente capítulo, se concluye que el proyecto se encuentra dentro de un sitio donde existe básicamente vegetación de duna costera, aunque esta se encuentra visiblemente disminuida, las características originales de este ecosistema se han perdido por la presencia de varios factores: la fragmentación de hábitat debido a la calle ubicada al sur del predio y por la presencia de departamentos y casa de verano en los alrededores.

La presión aplicada al predio es contante y no se considera que vaya a disminuir, debido a las actividades humanas que se realizan en los alrededores (tránsito de vehículos, establecimiento de viviendas), que no permiten que el sistema impactado se regenere.

La fauna se encuentra compuesta por ejemplares de tamaño pequeño (principalmente aves), mismo que podrán seguir transitando en los alrededores del predio, así como en las áreas de conservación de este, ya que el proyecto no será bardeado.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

4.1 INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este apartado es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, con el objeto de hacer una identificación correcta de las condiciones ambientales presentes, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

4.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, abarcará una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto.

El proyecto que consta de la construcción y operación de una casa y un edificio con 9 villas abarcara una superficie de 625 m² siendo el Notario Licenciado en Derecho Luis Jorge Atocha Carrillo Palma, quien emitió la cedula catastral con folio de cedula 000666 y folio catastral del predio:02-012 de tipo urbano ubicado en la calle 19 no. 404 x 58 y 60 polígono III en el municipio de Telchac- Puerto y se encuentra en las siguientes coordenadas:

Tabla 7 Coordenadas de localización del sitio del proyecto.

PUNTO	COORDENADAS UTM	
	X (Este)	Y (Norte)
4	2361682.1202	262951.3618
1	2361682.1202	262954.5797
2	2361682.7812	262975.4192
3	2361652.8790	262971.8639
4	2361682.1202	262951.3618

Ahora bien, de acuerdo con la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la UGA denominada TEL04-BAR URB.

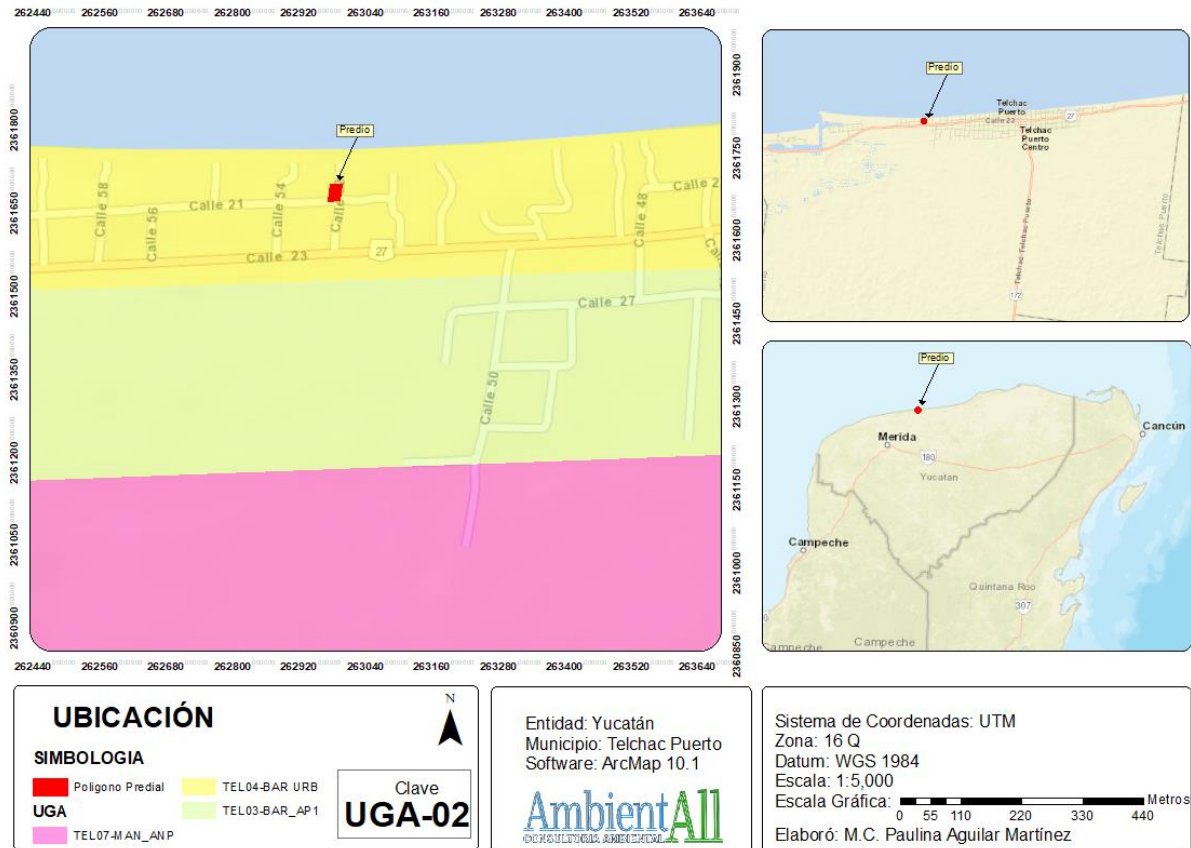


Figura 6 Localización del proyecto en la UGA TEL04-BAR URB

4.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.3.1 Delimitación del sistema ambiental y área de influencia del proyecto.

A esta zona denominada por el POETCY como UGA TEL04, ubicada en el municipio de Telchac Puerto se le ha catalogado como una Unidad Urbana y por tanto no es una zona que compete al POETCY, sin embargo, para los fines de descripción del sistema ambiental, se analizaron las dos Unidades de Gestión Ambiental que colindan con esta UGA urbana, ya que de hecho, por los colores del plano generado en dicho Programa, se han clasificado con los mismos niveles de conservación, estas UGA's son la TEL03-BAR AP1 y la UGA TEL05-BAR AP1, las cuales tienen el mismo tipo de paisaje que la UGA TEL04-BAR URB, o sea, el paisaje es de isla de barrera y es por tal motivo que se ha tomado la información más precisa de esta zona para describir el sistema ambiental, y es en la delimitación del área de estudio en donde se irán reflejando las diferencias del desarrollo urbano que se da en la UGA urbana de Telchac Puerto.

Los criterios que regulan los usos y actividades a llevarse a cabo en estas UGA's están diferenciados en criterios para la Construcción, criterios para las Actividades socioeconómicas, criterios para el control de emisiones y criterios referentes a la biodiversidad.

4.3.2 Subsistema natural

BASES GEOFÍSICAS

La zona de estudio es un ambiente de transición entre el sistema terrestre y el marino, el primero constituido por la plataforma carbonatada en donde dominan procesos de disolución de la roca caliza, el transporte y la acumulación de materia orgánica y mineral. El sistema marino está determinado por la acción de las olas, las corrientes y el transporte de materiales, que permite la acumulación y la erosión del litoral. La morfología de la zona costera es por naturaleza dinámica, debido a la frecuencia y a la intensidad de los procesos que la modifican. Los fenómenos ocurren de manera natural, sin embargo, también han sido inducidos por las acciones antrópicas.

La litología superficial del área de estudio está conformada por materiales recientes (Holoceno), y por rocas calizas de la plataforma (Pleistoceno), los principales procesos son la disolución de los carbonatos (karstificación), la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación mecánica de sedimentos transportados por la corriente litoral y la acción del viento. Los suelos que se reportan en el área de estudio son poco desarrollados genéticamente y la cercanía con el mar les confiere características hídricas y salinas, la mayoría de los suelos son someros y la profundidad puede variar entre 10 y 120 cm, sin embargo, su uso para la agricultura y la ganadería es restringida. Esta zona presenta un relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente y < 5 m de altura snm) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios origen marino con desarrollo de dunas y playas.

Los principales grupos de suelos encontrados en la zona costera son: Arenosol, Cambisol, Leptosol y Solonchak. Con respecto al litoral, el litoral arenoso es el dominante en el ambiente marino, se desarrolla sobre islas de barrera y define la zona de playa.

El suelo, presenta una nula descomposición de materia orgánica, es de arena calcárea pura con partículas de arcilla, que retienen la humedad y algunos nutrientes. El agua de lluvia se filtra rápidamente dejando una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar. El manto freático es el que humedece al suelo y su profundidad varía dependiendo del lugar y estación del año. En ausencia de vegetación la arena se transfiere tierra adentro formando montículos que se conocen como dunas móviles. Cuando las dunas se cubren por vegetación, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, iniciando la formación del suelo.

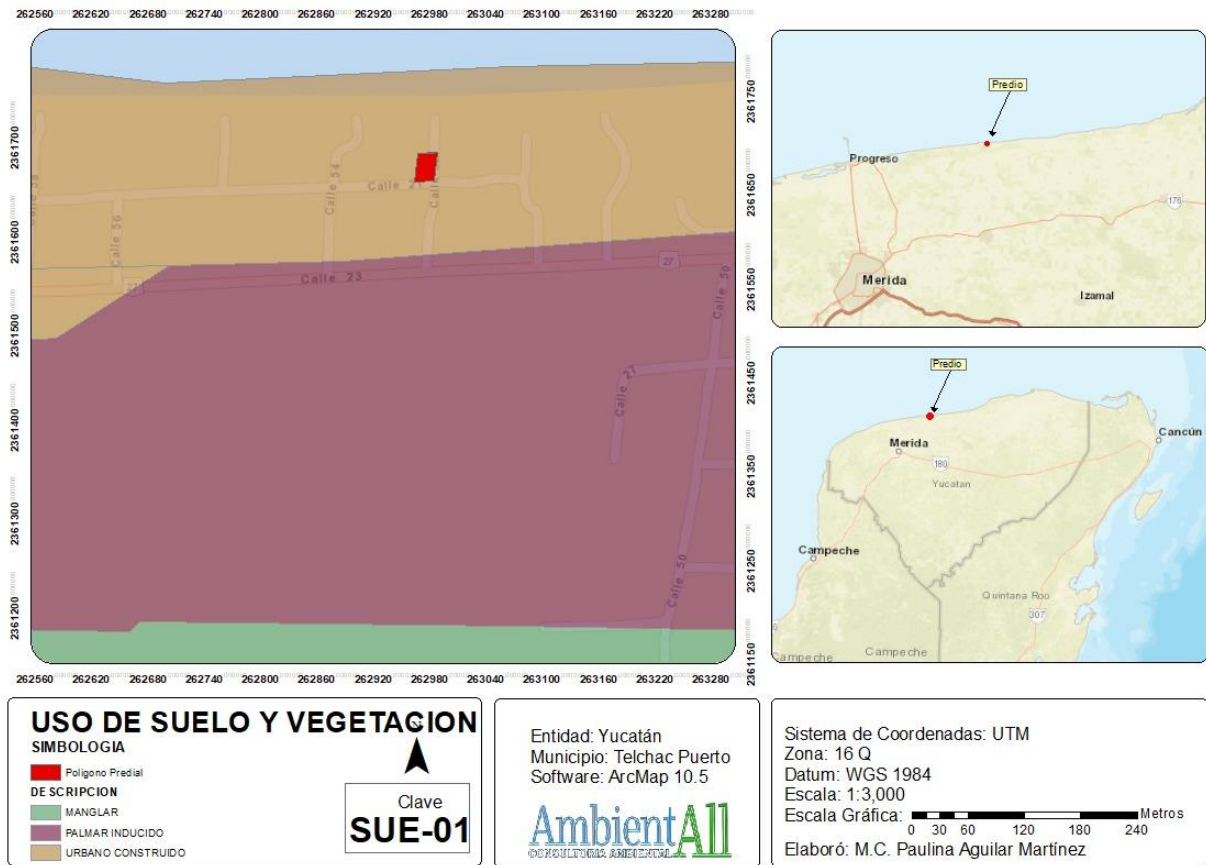


Figura 7 Tipo de vegetación y uso de suelo en el área de estudio.

En cuanto al clima, la zona costera en la que se ubica el terreno objeto de estudio presenta uno de los climas más secos de la Península de Yucatán: clima cálido árido con lluvias de verano. Este tipo de clima está catalogado con la siguiente nomenclatura **BSo (h')(x')**, lo cual indica que la zona está caracterizada por presentar una oscilación anual de la temperatura menor de 5 °C y una canícula o sequía intraestival o de medio verano; el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2. (INEGI, 2000; UADY, 1999).

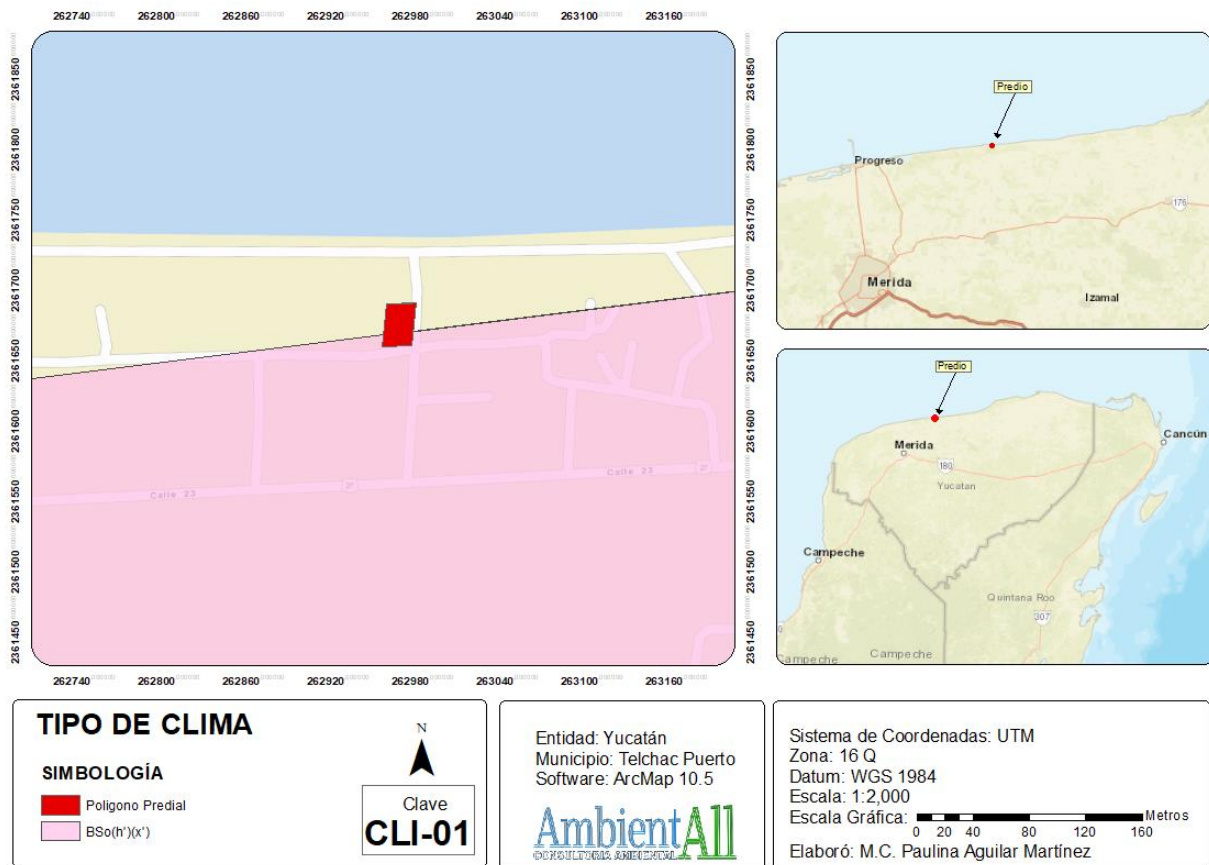


Figura 8 Tipo de clima en el área de estudio.

ESTADO DE LOS RECURSOS BIÓTICOS

En la zona costera se identifican los tipos de vegetación de selva baja caducifolia, selva baja inundable, selva baja espinosa, manglar, manglar de franja, pastizales inundables, petenes y matorral de duna costera. Las cubiertas de tipo antropogénico son la agropecuaria, vegetación secundaria, urbano, sascaberas, basureros, quemadal y salinas. El matorral de duna costera ha sido modificado por el desarrollo urbano, la infraestructura portuaria y las plantaciones de cocotales se encuentran prácticamente extinguidas. A esto se suma el severo impacto que ha tenido sobre las comunidades de manglar la interrupción de los flujos de agua, como resultado de la construcción de carreteras que comunican las poblaciones humanas asentadas en la zona litoral y más recientemente, el impacto de los huracanes que, si bien no provocan un cambio en el uso del suelo, sí han provocado la mortalidad del manglar en grandes extensiones.

En el municipio de Telchac Puerto, 20 a 34% pertenece a cobertura de tipo agropecuaria, 20 a 35% a selvas, 2 a 12% a vegetación secundaria y 17 a 36% pertenece a cobertura antropogénica.

ESTADO DE LOS RECURSOS HIDROLÓGICOS

Entre la duna costera y la planicie cárstica, el acuífero se confina por una capa de calcita precipitada por evaporación, denominada localmente como caliche que cementa los poros y las fisuras de la coraza calcárea superficial, precisamente en la zona de descarga continental del acuífero, hacia la

costa, zona de petenes y ciénagas.

El acuífero de la Península de Yucatán en su parte litoral está considerado como costero, el flujo de agua se dirige hacia el mar, que es el receptor de los excedentes del agua dulce y el agua de mar penetra hasta una cierta distancia de la costa.

Entre la duna costera y la llanura cárstica denudativa, el acuífero yucateco se confina por una capa de calcita precipitada por evaporación conformando un acuitardo costero. Esta delgada capa (0.5 a 1.4 m de espesor), prácticamente impermeable, se extiende a lo largo de la costa norte principalmente, en una franja de 2 a 20 km de ancho, sosteniendo un gradiente hidráulico enorme.

En general existe un gradiente espacial de menor a mayor salinidad desde la selva baja inundable hasta la ciénaga con manglar; así mismo, podemos observar dos temporadas principales, de secas e inundación. El agua de lluvia infiltrada en la roca calcárea hasta el manto freático es la fuente principal de agua dulce al ecosistema costero, la cual fluye a través de manantiales costeros, emplazados de forma dispersa en los diferentes ecosistemas.

Cuando el acuífero es explotado, el volumen de agua dulce que fluye hacia el mar se reduce y la interfase tiende a alcanzar un nuevo equilibrio, penetrando tierra adentro. Si el volumen de extracción es mayor que la recarga del acuífero el proceso dinámico de la intrusión es continuo y en un cierto tiempo los pozos se contaminarán por agua salina. Por lo tanto, para mantener la interfase en un cierto equilibrio hay que dejar que una porción de volumen de agua dulce se vierta hacia el mar (Custodio, 1983).

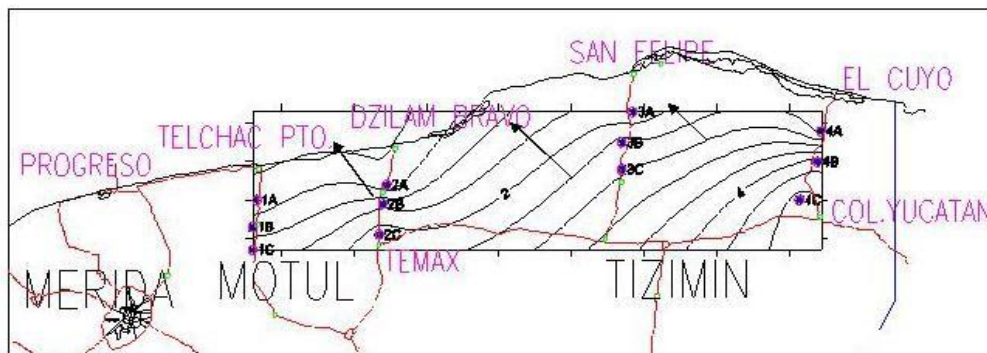


Figura 9 Dirección del flujo subterráneo en la costa nororiental de Yucatán.

En el estado de Yucatán se clasificaron las aguas marino-costeras en tres tipos de acuerdo con sus concentraciones de nitrato, nitrito, amonio, ortofosfato, silicato y clorofila-a. El sistema que en este documento se describe posee aguas de tipo II que abarca del municipio de Hunucmá hasta Telchac Puerto, y se caracterizan por que las variables de nitrato, silicato y clorofila-a están presentes en altas concentraciones, lo cual las tipifica como aguas que varían entre meso y eutróficas, por lo que su condición es de regular a mala.

4.3.3 Subsistema social

CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Los municipios del centro de la zona costera (Dzemul, Dzidzantún, Ixil, Sinanché, Telchac Puerto y Yobaín) han crecido de manera lenta, alcanzando los 20,953 habitantes en el 2000, con una tasa de crecimiento de 1970 a 1990 de 0.25 y de 1990 a 2000 de 2.58.

Telchac Puerto presenta tasas de crecimiento intercensal bastante altas (3.56) que se comparan con el comportamiento de Tizimín, con tasa de crecimiento natural de 2.31 y con crecimiento social es positivo (1.26).

Se caracteriza el municipio de Telchac Puerto como un municipio de alto crecimiento, que conjuga crecimiento natural alto con saldo migratorio positivo.

Distribución de la población

El poblamiento del territorio costero está íntimamente relacionado con dos aspectos: las actividades económicas y los fenómenos naturales, concretamente los huracanes.

En la zona centro, que es en donde se considera al municipio de Telchac Puerto, la población está concentrada en las cabeceras municipales que no son muy grandes (en torno a los 2500 habitantes). La población del litoral de Telchac Puerto es cabecera municipal, por lo que éste muestra la presencia de asentamientos en todo su centro de población. El litoral de la zona centro se caracteriza por el asentamiento de casas de veraneo.

De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al año 2010 con 1783 viviendas todas particulares. De las viviendas particulares, 498 están habitadas, 209 están deshabitadas y 1,076 son de uso temporal.

Ingresos

En relación con el ingreso, el municipio de Telchac Puerto cuenta con aproximadamente el 40% de su población ocupada en el sector terciario (servicios). Más de la mitad de los hogares de la costa viven con menos de 2 salarios que es la línea establecida para la pobreza alimentaria, el porcentaje de pobreza extrema va de 56 a 83%, con los porcentajes más altos en los municipios de oriente (excepto Río Lagartos) y los agrícolas del centro: Dzemul, Sinanché y Yobaín.

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 712 personas, de las cuales 707 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Tabla 8 Población económicamente activa por sector en el año 2000.

Sector	Porcentaje (%)
Primario	41.16

Secundario	15.99
Terciario	42.18
Otros	0.68

4.3.4 Subsistema económico

ESTRUCTURA E INDICADORES GENERALES DE LA ECONOMÍA

La generación de riqueza en la costa de Yucatán, medida por el valor agregado producido por sus 13 municipios, se sustenta principalmente en el recurso pesquero, seguido del sector terciario en sus dos actividades, comercio y servicios.

USO DEL SUELO Y TENENCIA DE LA TIERRA

Telchac Puerto cuenta con una superficie de 6,355 Has, la vegetación natural representa 65.17%, los blanquizales representan 5.33%, agricultura 20.71%, ganadería extensiva 1.21% y la zona urbana 7.54%.

En el territorio costero de Yucatán existen los regímenes de tenencia de la tierra: pública, privada, y social o ejidal, esta última puede haber sido parcelada o no, en cuyo caso se le denomina social medida y social no medida.

La zona urbana del municipio de Telchac Puerto aumentó de 179 Has en los 80's a 479 Has en los 90's. La cabecera municipal de Telchac Puerto ocupa 23.14 Has. La tenencia de la tierra en Telchac Puerto es en 33.66% privada, 1.10% pública, 64.87% social medida.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto está dada por los efectos o impactos que vaya a traer consigo, sean estos positivos o negativos. El proyecto influye principalmente en el aire, agua, suelo, y en el ruido generado, así como en la vegetación, la fauna, el paisaje y también en la economía local.

A continuación, se describe con mayor detalle la influencia que el proyecto de construcción y operación de una casa y nueve villas, tendrá sobre los componentes mencionados anteriormente.

AIRE

Se considera que la calidad del aire tendrá un efecto localizado, ya que ésta se puede ver afectada en un radio aproximado de 90 metros aunque es importante recalcar que la presencia de los vientos ocasionará que en esos momentos las partículas suspendidas y los gases producto de la combustión por la operación de la maquinaria tomen la dirección de los vientos que al momento impacten a la costa, y considerar también que al sur del predio hay viviendas, las cuales frenarían parte de las partículas suspendidas. Este impacto ocurre principalmente durante la preparación del sitio y la construcción, y durante la operación el radio de afectación se reduce al sitio del proyecto, ya que únicamente se dará por el funcionamiento de los vehículos de quienes ocupen la casa

habitación, y el sistema es capaz de asimilarlo de manera inmediata. Es importante señalar que el uso y operación de la casa habitación y villas al no ser de ocupación permanente reduce la influencia ya que únicamente es temporal.

RUIDO

Con el ruido ocurre algo similar al punto anterior, éste es producto de las actividades y acciones que se llevan a cabo en las distintas etapas del proyecto, es mayor la influencia durante la preparación del sitio y la construcción, el impacto puede afectar a las viviendas que se encuentran ubicadas al sur, ya que al oriente, norte y poniente no se ubican asentamientos humanos en el radio considerado de afectación, que sería de 50 a 100 m. El viento al igual que con el aire causa variaciones, enviando las ondas sonoras en la misma dirección. Dado que el predio en donde se llevará a cabo el proyecto cuenta con esos asentamientos, se respetarán en todo momento los horarios de operación de la maquinaria y en general de generación de ruido.

AGUA

Este componente implica la influencia del proyecto tanto para el abastecimiento de agua al proyecto como en la descarga de aguas residuales dada por la operación de este. Con respecto al abastecimiento, como se ha mencionado, al ser un predio ubicado en la zona urbana del municipio de Telchac Puerto se cuenta con red de agua potable, servicio proporcionado por el municipio. La afectación se daría principalmente en el cuerpo de donde la estación de bombeo del municipio toma el agua para abastecer a la población. Sin embargo, se considera que el municipio bombea el agua en volúmenes permitidos por la autoridad no poniendo en riesgo al cuerpo de agua provocando la intrusión salina.

En el trabajo Dinámica de la interfase salina y la calidad de agua en la costa nororiental de Yucatán por Graniel E. et al. 2004, se concluyó que en la costa existen dos zonas geohidrológicas siendo que el proyecto afectaría a la primera que incluye al municipio de Telchac Puerto. Se concluye también que la interfase salina cercana a la costa de este municipio se encuentra a 20 m de profundidad, y que, por la zona, se encuentra expuesta a la contaminación por materia orgánica y agua salada. Con respecto a la generación de aguas residuales producto de la construcción y operación del proyecto, se define como área de influencia durante la construcción, aquel cuerpo receptor que la empresa contratada para la renta de los sanitarios portátiles utilice para sus descargas. Dado que estas empresas deben cumplir con la normatividad aplicable, se considera que el agua descargada estará por debajo de los límites máximos permisibles, ya que el objeto de la Norma que establece estos límites es el de proteger su calidad y posibilitar sus usos, por esto se entiende que los límites que la Norma establece son los que los cuerpos de agua nacionales son capaces de asimilar y así no degradar la calidad de sus aguas. Con respecto a las aguas residuales producto de la operación, como ya se mencionó en el estudio, se contará con dos sistemas de tratamiento para la casa y las 9 villas los cuales consisten en 2 biodigestores especiales para tratar las aguas domésticas. Los volúmenes generados están estimados entre los 3500 a 6000 L diarios. Habiendo dicho esto, el área de influencia resulta ser el acuífero de la Península de Yucatán en su parte litoral zona hidrogeológica identificada, y que como se mencionó en la descripción del sistema, tiene un flujo hacia el mar.

SUELO

El proyecto no ocasionará cambios en las propiedades químicas del suelo, y básicamente su influencia en este componente es localizada, ya que la superficie afectada es aquella en la que se realizará el desmonte para la ejecución de las diversas obras. Sin embargo, la generación de residuos sólidos durante la operación del proyecto tiene un área de influencia diferente, ésta influencia se da en el sitio de disposición final de los residuos a donde son trasladados, ya que, al depositarlos, los residuos en su descomposición generan lixiviados que al no ser manejados adecuadamente pueden dañar las propiedades químicas y físicas del suelo, así como provocar la contaminación del agua del acuífero subterráneo. Para evitar que esto suceda, los propietarios de las villas deben contratar el servicio con la autoridad municipal para disponer sus residuos en el sitio de disposición con que cuenta el municipio.

VEGETACIÓN

El sitio en donde se ubica el proyecto cuenta con vegetación de duna costera, principalmente. Sin embargo, como se constata en el capítulo IV del presente estudio, el predio muestra un alto grado de perturbación incluso con áreas desprovistas de vegetación. Por otra parte, al estar dentro de la zona urbana, la vegetación en toda la zona está perturbada y no se considera que el proyecto vaya a impactar negativamente en este factor. Su delimitación se limita, por tal motivo, a la superficie del predio.

FAUNA

En cuanto a la fauna, el predio tiene un alto grado de perturbación, por lo que encontramos el lugar con poca fauna, aunado a la circulación de visitantes hacia la playa, impiden que haya fauna silvestre de mayor tamaño, reduciéndose principalmente a la presencia de reptiles e insectos, y este componente durante el desarrollo del proyecto no se considera vaya a ser afectado más allá del límite del predio, provocando que las especies se muevan a los terrenos vecinos.

ECONOMÍA LOCAL

El proyecto, al tratarse de una construcción generará beneficios económicos en diversas áreas al realizar la adquisición de la materia prima, por la contratación de personal para la construcción, al arrendar equipos y maquinaria, así como durante la operación, por la derrama económica que se presenta básicamente en el municipio de Mérida y Telchac Puerto. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el área de influencia llega hasta el municipio de Mérida, en donde se adquirirán la mayor parte de los insumos para la construcción. El personal de construcción contratado será personal que habite en las localidades cercanas que cuenten con experiencia en esta actividad.

Durante la operación del proyecto es en donde el área de influencia queda delimitada por los municipios y localidades cercanas (Telchac Puerto, Chicxulub, Progreso, etc.) ya que los habitantes de la casa y de las villas harán uso de los servicios y comercios de la zona.

4.4 PROSPECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

Se realizó el estudio de prospección de flora y fauna en el predio con **superficie de 625 m² marcado con el número 404 de la calle 19, ubicado en la localidad y municipio de Telchac Puerto de el estado de Yucatán en la manzana 15 de la sección catastral segunda con los objetivos de:**

- 1) Realizar un listado de especies vegetales presentes en el sitio, identificando sus formas de vida,
- 2) Conocer las especies y familias vegetales dominantes del sitio,
- 3) Caracterizar la abundancia de la flora,
- 4) Identificar las formaciones vegetales presentes en el sitio o tipo de vegetación,
- 5) Realizar un listado de las especies de fauna presentes en el sitio y sus colindancias,
- 6) Identificar las especies de flora y fauna bajo un régimen de protección de acuerdo con la legislación ambiental (NOM-059 SEMARNAT-2010)

4.4.1 Descripción del sitio de estudio

- Ubicación

El predio se encuentra ubicado en el centro de población de Telchac Puerto, marcado con el número 404 de la calle 19 ubicado en la localidad y municipio de Telchac Puerto de el estado de Yucatán en la manzana 15 de la sección catastral segunda. El predio tiene una forma rectangular con medidas de 20.55 m² de frente, 20.85 m² en el fondo, y laterales de 30.60 m² a la izquierda y 30.10 m² a la derecha, cuyos vértices corresponden a las coordenadas de la tabla siguiente:

Tabla 9 Coordenadas de localización del sitio del proyecto.

No	COORDENADAS UTM	
	X (Este)	Y (Norte)
4	2361682.1202	262951.3618
1	2361682.1202	262954.5797
2	2361682.7812	262975.4192
3	2361652.8790	262971.8639
4	2361682.1202	262951.3618

- Tipo de clima

La zona costera en la que se ubica el terreno objeto de estudio presenta uno de los climas más secos de la Península de Yucatán: clima cálido árido con lluvias de verano. Este tipo de clima está catalogado con la siguiente nomenclatura BSo (h')w(x') igw", lo cual indica que la zona está caracterizada por presentar una oscilación anual de la temperatura menor de 5 °C y una canícula

o sequía intraestival o de medio verano; el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2. De igual forma, el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (antes de junio), siendo la marcha anual de la temperatura tipo Ganges (INEGI, 2000; UADY, 1999).

- Tipo de suelo

El litoral en la zona norte de la Península de Yucatán presenta mayormente una composición edáfica clasificada como regosol calcárico, siendo este el caso del sitio de estudio, donde el sustrato arenoso domina prácticamente la totalidad del terreno. En la planicie costera se forman regosoles, suelos inmaduros que son el resultado de la acumulación de material calcáreo reciente (conchas y conchuela), sin consolidación, y con escasos nutrientes, en este sustrato se puede fijar vegetación pionera de duna costera. En la zona se presentan depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio. El tipo de suelo descrito (regosol calcárico) está sujeto a la constante acción erosiva del oleaje y a la dinámica de los litorales calizos.

De manera general, el suelo arenoso de las playas y las dunas se clasifica como regosol calcárico con profundidades mayores de un metro, textura gruesa con más del 90% de arenas, sin estructura y escaso contenido orgánico, es por ello por lo que los organismos que se desarrollan en este suelo presentan adaptaciones específicas que les permiten contrarrestar las restricciones abióticas. La posición frontal a vientos y mareas y la escasa vegetación que crece sobre estos suelos favorecen la inestabilidad del sustrato, y produce playas y dunas características de la región.

4.4.2 Descripción de la flora

- Tipo de vegetación

De acuerdo con la clasificación de Flores y Espejel (1994) Rzedowski (1978) y Miranda y Hernández-X. (1963), la vegetación original del predio estudiado está clasificada como matorral de duna costera.

El tipo de vegetación de la duna costera se conoce en maya como Tsakanche'. De manera general, la vegetación de las zonas costeras peninsulares no inundables puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras y el matorral costero. La zona de pioneras comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales que poseen de 1 a 2 metros de altura y se ubica entre la primera línea de la costa y lo que se denomina la primera duna con pendiente hacia sotavento. El matorral costero se ubica después de la primera duna y colinda con el manglar, está conformado por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas. De acuerdo con numerosos especialistas, la vegetación de duna costera de la Península de Yucatán tiene una importancia ecológica, etnobotánica y biológica muy alta. En el estado de Yucatán se estima que este ecosistema ha perdido aproximadamente la mitad de su territorio original.

La vegetación en el predio analizado presenta un alto grado de perturbación, dominando en casi un 95% áreas desprovistas de vegetación. Abundan especies características de sitios perturbados

e incluso el estrato arbóreo está ausente. Otro reflejo de su alto grado de perturbación es prácticamente la ausencia de la zona de matorral costero, propio de dunas de la región, la cual se caracteriza por especies de forma de vida arbustiva, o especies como cactáceas, palmas entre otras.



Figura 10 Imagen del área de estudio, mostrando la colindancia del lote destinado para la construcción de tipo residencial.



Figura 11 Imagen del área de estudio, mostrando otro Angulo en el que se observa el área de estudio sin vegetación.

- Especies de flora presentes en el sitio de estudio

MUESTREO FLORÍSTICO

Para poder llevar a cabo la caracterización y el diagnóstico del estado que presentaba la vegetación natural y la composición florística del sitio se realizó un recorrido por el área de estudio. Debido a la dimensión del lugar, se pudo recorrer el total del predio. Así mismo, debido a la baja diversidad encontrada en el lugar, no se realizaron transectos.

Se puso especial énfasis en encontrar e identificar especies indicadores de conservación como pueden ser las epifitas sobresalientes tales como las bromelias y las orquídeas, y/o especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LISTADOS TAXONÓMICOS

De acuerdo con la caracterización realizada se obtuvo un listado de 9 especies de angiospermas pertenecientes a 8 familias botánicas. No se encontraron en el predio especies indicadoras de buen estado de conservación (bromelias, orquídeas), ni especies incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Con base en el muestreo realizado en el predio, se elaboró la lista de especies por forma de vida (arbustiva o herbácea) (Tablas 10 y 11). No se registraron especies de forma de vida arbórea en el área.

El estrato arbustivo, está escasamente representado por dos especies (Tabla 12), las cuales están representadas por las especies *Tournefortia gnafaloides* y *Coccoloba uvifera*, las cuales fueron muy poco abundantes.

La gran mayoría de las especies vegetales del sitio analizado, fueron herbáceas (77.77%). La vegetación está fuertemente dominada por las especies *Ambrosia hispida*, *Cenchrus echinatus* y *Canavalia rosea*.

Como se mencionó anteriormente, el estrato arbóreo estuvo ausente debido probablemente al alto grado de deterioro del ecosistema.

Tabla 10 Listado taxonómico de especies con forma de vida arbustiva que fueron identificadas en el predio de estudio.

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Boraginaceae	Tabaquillo	<i>Tournefortia gnafaloides</i>
Polygonaceae	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>

Tabla 11 Listado taxonómico de especies con forma de vida herbácea que fueron identificadas en el predio de estudio.

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Aizoaceae	Ts'a'ay kaan	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
Compositae	Altaniza de mar	<i>Ambrosia hispida</i>
Euphorbiaceae	sak chuum	<i>Croton punctatus</i>
Gramineae	J mul	<i>Cenchrus echinatus</i>
Gramineae	Kansu'uk	<i>Cynodon dactylon</i>
Leguminosae	Frijol de playa	<i>Canavalia rosea</i>
Zygophyllaceae	Chakxnuk	<i>Tribulus cistoides</i>

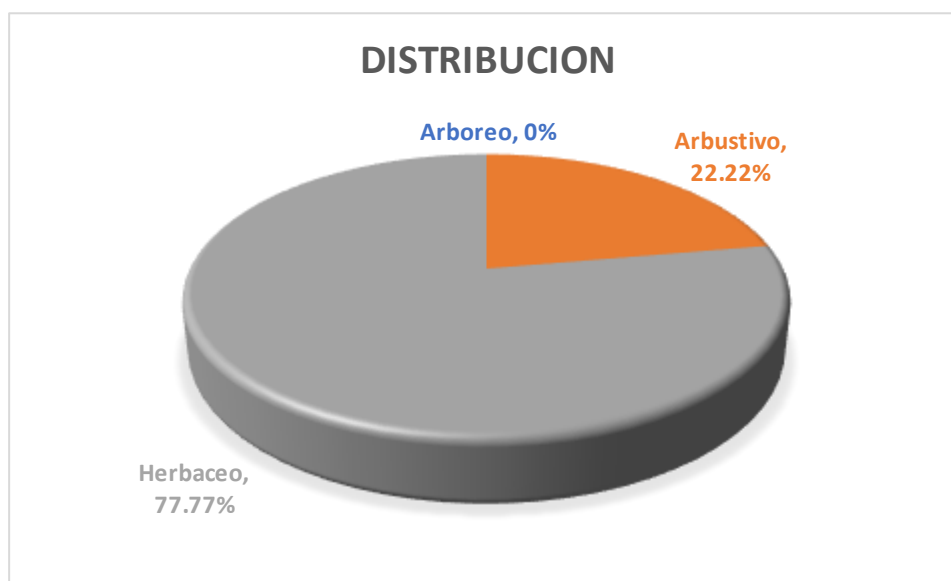


Figura 12 Formas de vida de las especies encontradas durante el muestreo.

En lo que respecta a las familias con un mayor número de especies, el predio está dominado principalmente por la familia gramínea con el mayor número de especies por familia (2 especies).

De manera general la riqueza específica del sitio de estudio es muy baja en comparación con otros fragmentos de duna costera en la zona, lo cual puede deberse al alto grado de perturbación en la cual que encuentra el predio. En la siguiente gráfica se presenta la distribución porcentual de la riqueza específica con respecto a la familia botánica a la que pertenecen las especies.

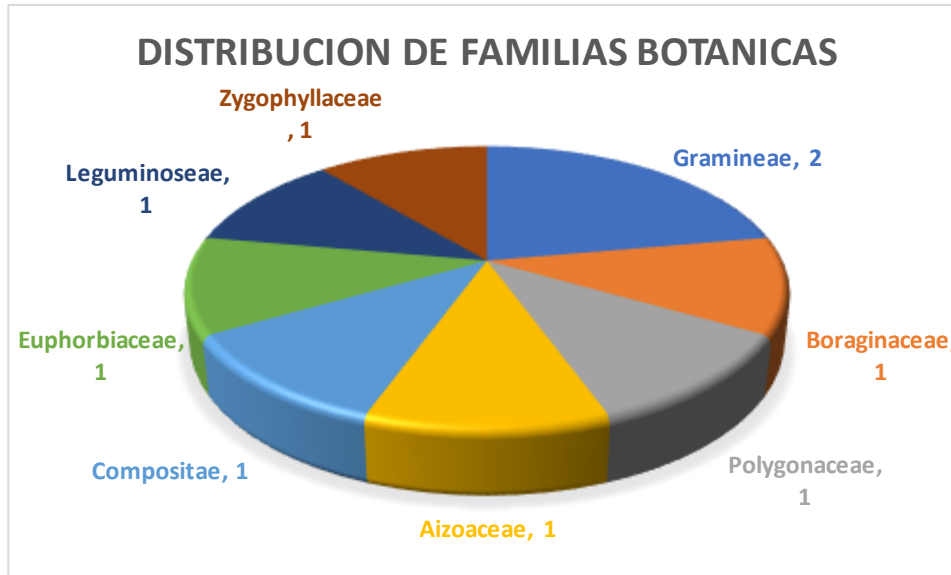


Figura 13 Proporciones de las familias más representadas en el sitio de estudio.

ABUNDANCIA

Si bien no fueron realizados transectos para medir diversidad, debido a las dimensiones del predio y su baja diversidad es posible tener una idea muy clara de las especies y familias de flora dominantes.

La especie más abundante en el predio fue una perteneciente a la familia de las *compositae* *Ambrosia hispida* seguida de la especie *Cenchrus echinatus* de la familia de las gramíneas.

USOS DE VEGETACIÓN EN LA ZONA

La mayor parte de las especies vegetales registradas en este estudio son comunes en la zona costera. Algunas de las especies registradas son aprovechadas por los pobladores de la zona. Entre los principales usos que se observan en la zona es el ornamental y melífera. A continuación, se resumen algunos de los usos de las especies localizadas en el predio.

Tabla 12 Diversos usos de la vegetación en la zona de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USOS
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Ts'a'ay kaan	melífera y ornamental

<i>Tournefortia gnafaloides</i>	Tabaquillo	Melífera
<i>Ambrosia hispida</i>	Altaniza de mar	medicinal
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	comestible, ornamental, cerco vivo, melífera
<i>Tribulus cistoides</i>	Chakxnuk	melífera, ornamental

DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA

Debido al grado de deterioro del ecosistema en el predio analizado, el sitio no conforma un área de reproducción y/o alimentación para fauna silvestre y ofrece muy pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna silvestre mayor.

La fauna del área es característica de las zonas costeras, especialmente de duna costera, influenciada por especies marinas y de estuarios. Sin embargo, es una zona que está siendo modificada por el continuo deterioro de la zona costera en el Estado, lo que representa un cambio en el uso del suelo y la modificación de los hábitats naturales.

Para caracterizar la fauna presente en el predio, se realizó un recorrido en el predio en busca del registro de avistamientos u observaciones directas de fauna o evidencias indirectas de presencia (huellas, excretas, madrigueras, mudas de piel, etc.).

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS PARA EL MUESTREO FAUNÍSTICO

Las técnicas aplicadas para el muestreo y registro de los diferentes grupos faunísticos se mencionan a continuación.

ANFIBIOS Y REPTILES

Para el estudio de anfibios y reptiles se utilizó el método de búsqueda directa no registrada (Hernández et al., 2008). Este método aporta información relativamente rápida de cuáles especies están presentes y de sus abundancias aproximadas en un sitio homogéneo, a través de efectuar una caminata diurna en búsqueda de anfibios.

Buscando en todos aquellos sitios que pudieran funcionar como refugio para pequeños saurios, serpientes o anfibios. Se planearon capturas solo para identificar y fotografiar a los diferentes ejemplares, para su posterior liberación.

AVES

Para la observación y detección de las especies en la zona se utilizó el método de transectos en banda con ancho fijo descrito en Bibby, et al. (1993) y en Wunderle, J. (1994). Este método permite cubrir una mayor área de muestreo, generando una mayor eficiencia en los resultados (Bibby, et al., 1993). Para asegurar el registro de todas las especies e individuos dentro de la banda y con el fin de evitar pasar por alto aquellas especies pequeñas, sigilosas o difíciles de detectar, se eligió un ancho de banda de 5 metros de ancho (15 metros por lado del transecto). Como apoyo para la identificación de aves se utilizaron guías de aves en campo (Howell, S. y S. Webb. 1995; National

Geographic Society. 1987). Se consideraron todos los individuos en vuelo, perchados y en el suelo. Se consideraron los registros auditivos y por rastros (plumas).

MAMÍFEROS

La presencia de los mamíferos de talla mediana y grande se registró mediante métodos directos (observaciones) e indirectos por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos), según las sugerencias hechas por Aranda (2000) y Reid (1997). Las observaciones se realizaron a través de senderos naturales y caminos ya establecidos. El ordenamiento filogenético y la nomenclatura utilizada para los taxa se tomó de Ramírez-Pulido et al. (1996).

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS POR OBSERVACIÓN DIRECTA E INDIRECTA EN LA ZONA DE ESTUDIO

En la superficie muestreada no se visualizaron especies animales, tampoco se registraron huellas, ni excretas de animales,

ESPECIES DE FAUNA CON DISTRIBUCIÓN POTENCIAL PARA LA ZONA DE ESTUDIO (REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)

En base a revisiones bibliográficas, se presentan en este reporte las especies que han sido registradas en la vegetación de duna costera de Yucatán y se indican las que han sido registradas dentro del área donde se encuentra ubicado el sitio de estudio.

REPTILES

En la tabla 13, se presentan las especies de reptiles que han sido registradas en el área de estudio y zonas aledañas.

Tabla 13 Especies de reptiles con distribución en el área del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Iguano
Polychridae	<i>Anolis sp.</i>	Lagartija

AVES

Es diversa la fauna silvestre de la zona en general, en ella encuentran su hábitat natural numerosas especies de aves acuáticas tanto migratorias como residentes. En revisiones bibliográficas acerca de la distribución de aves en esta zona del litoral yucateco, se pudo observar que la constituyen principalmente aves costeras y de duna costera (Tabla 14).

ACUÁTICAS.

Tabla 14 Especies de aves con distribución en el área del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco
Ardeidae	<i>Ardea erodias</i>	Garzón cenizo o gris
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza de tres colores
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco rosa
Laridae	<i>Sterna máxima</i>	Golondrina marina
	<i>Sterna capia</i>	Golondrina marina
	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota
Threskiornithidae	<i>Dendrocyga bicolor</i>	Pijije de alas oscuras
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije de alas blancas
	<i>Anas discors</i>	Cerceta alas azules
	<i>Anas clypeara</i>	Pato cuchara

TERRESTRES.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de alas blancas
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Trogloditidae	<i>Camphylorhynchus yucatanicus</i>	Matraca yucateca

MAMÍFEROS

Los mamíferos más comunes en la zona son: *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra Gris), *Didelphis marsupialis* (zorro o tlacuache), *Sylvilagus floridanus* (Conejo) y *Procyon lotor* (Mapache), todos ellos se reportan para la zona en general. Ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

PAISAJE

Al ubicarse dentro de un poblado, el ecosistema de duna costera ha sido gravemente fragmentado, colindando prácticamente en cualquier dirección y disminuyendo la calidad del ambiente del mismo para especies de flora y fauna.

La vegetación existente dentro del predio corresponde básicamente a duna costera, sin embargo, el sitio se encuentra altamente perturbado, reflejo de esto es la ausencia de estrato arbóreo y la escasa presencia de arbustos. Abundan en el predio especies de flora asociadas a áreas perturbadas, como gramíneas. Un porcentaje alto del predio se encuentra desprovisto de vegetación.

La diversidad de flora y fauna es sumamente baja en comparación a zonas de duna costera

en buen estado de conservación y el predio no constituye un ambiente propicio para el establecimiento de fauna silvestre.

Bibliografía

- Aranda J. M.** 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Aranda, M.** 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M.** 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense* 20: 1-815
- Reid Fiona.** 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press. New York
- Bibby, C., N. Burgess y D. Hill.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 pp.
- Campbell, J. A.** 1998. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize. Oklahoma University Press, Norman.
- Castillo A., S y Moreno-Casasola, P.** 1998. Análisis de la flora de dunas del litoral atlántico. *Acta Botánica Mexicana* 45: 55-88
- Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S.** 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense* 19: 1-133
- Comisión Nacional del Agua.** Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región XII Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. - México: CNA, 2003.
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE.** 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; conceptos y antecedentes básicos. Santiago, Chile.
- Corn, P. y R. Bury.** 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 pp.
- Cottan, G. y J.T. Curtis,** 1956. The use of distance measures in phyto sociological sampling. *Ecology*, 37, 451-460.
- Duran G., R.** 1995. Diversidad florística de lo petenes de Campeche. *Acta Botánica Mexicana* 31: 73-84
- Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan.** 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 pp.
- Documento Técnico Ordenamiento Territorial.** Resultados preliminares, 2005. SECOL Yucatán
- Enciclopedia de los Municipios de México ESTADO DE YUCATÁN**
- Espejel, I.** 1984. La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán. *Biótica* 9 (2): 183-201
- Flores, J.S. e I. Espejel.** 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.
- Flores-Villela, Canseco-Márquez** 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la

Herpetofauna de México

García C., E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen. UNAM. México.
Gobierno del Estado de Yucatán, 2002, Enciclopedia de los Municipios de México estado de Yucatán. Instituto Nacional del Federalismo y los Municipios.

Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645.

Heyer, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 pp.

Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta de Climas, Carta Geológica, Carta Edafológica, Carta de Aguas Subterráneas, de la Península de Yucatán.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Cuaderno Estadístico Estatal. Edición 2000. Estado de Yucatán.

Interiá K., V.M & Duch G., J., "Asociación de la diversidad genética de los cultivos de la milpa con los sistemas agrícolas y factores socioeconómicos en una comunidad de Yucatán" En: Chávez-Servia, J.L., J. Tuxill y D.I. Jarvis (eds). 2004. Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia.

JURE, J., S. RODRÍGUEZ. 1997. Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a los Planes Reguladores Comunales (PRC), Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental. Santiago, Chile.

Lee, 1996. Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 pp.

Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 1996.

Ley General de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado. 2010.

Miranda, F. y Hernández-X., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.

National Geographic Society. 1987. Field Guide to the birds of North America. Library of Congress. 464 pp.

National Geographic. 2002. Field guide of the birds of Northern America. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.

Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 31 de Julio de 2007.

Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158: 1-62.

Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental. Diario

Oficial de la Federación. 23 de Marzo del 2000.

Reid, F. 1997. A field guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Oxford University. E.U.A.

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.

SIMBAD, 2006; Sistema Municipal de Bases de Datos, INEGI

Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 ESCENARIO AMBIENTAL

En el presente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos que tendrán sobre el medio ambiente las actividades del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PIELAGO VILLAS, TELCHAC PUERTO, YUCATÁN”.

El proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PIELAGO VILLAS, TELCHAC PUERTO, YUCATÁN”, se encuentra ubicado en la zona costera al norte de Yucatán, en un predio que presenta alteraciones de origen antropogénico en un 90% de su superficie, el 10% del predio presenta vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, con especies propias de la zona de pioneras; el proyecto consiste en la construcción y operación de una casa y nueve departamentos, que serán utilizados como segunda residencia, aunque podrán estar ocupados durante todo el año, es importante mencionar que la construcción se ubicará fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

La vegetación existente dentro del predio y sus colindancias inmediatas corresponde básicamente a especies de duna costera, sin embargo, el sitio se encuentra bajo un alto grado de perturbación presentando inclusive manchones desprovistos de vegetación (casi un 90% del terreno), en sus alrededores igual se observa el impacto debido a la existencia de calles y caminos, construcción de viviendas, infraestructura de servicios, entre otros.

Como se mencionó, no se encontró en la prospección ninguna especie vegetal incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera que el predio y la zona en general posee un fuerte grado de fragmentación.

En el predio la fauna es escasa, (siendo estas principalmente aves), sensibles a la pérdida de vegetación de la cual dependen ya sea para su alimentación, protección o desplazamiento, se prevé que estas sean ahuyentadas por el ruido de la etapa de construcción y/o por la ocupación de las villas durante la operación.

Por las dimensiones del predio y las características de vegetación actual presente (la cual es escasa y con un alto grado de perturbación), no conforma un área de reproducción y/o alimentación reconocida de fauna terrestre, y ofrece muy pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna silvestre mayor.

5.2 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con la finalidad de valorar la totalidad de los potenciales impactos que se puedan generar por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como su efecto regional y sinérgico, se utilizó la combinación de la metodología propuesta por la CONAMA (1994), que plantea la jerarquización de los impactos ambientales identificados por medio de un

listado escalonado, el cual proporcionará la información necesaria para realizar la evaluación cuantitativa por medio de los criterios propuestos por Jure, J. y S. Rodríguez (1997).

Como primer paso se establecieron los indicadores de impacto ambiental que iban a ser requeridos para la valorización de los impactos. Consecutivamente se definieron los criterios que se tomaron en cuenta para la jerarquización y valoración de los impactos ya definidos.

5.2.1 INDICADORES DE IMPACTO

La lista de indicadores de impacto se realizó a través de dos cuadros, uno para los factores ambientales y el otro para las acciones del proyecto. En el cuadro de los factores ambientales, se consideró al ambiente como un sistema compuesto a su vez de cuatro subsistemas; el medio físico-natural, el biótico, el perceptual y el socioeconómico, estos subsistemas constituyen el primer nivel (primera columna) en una estructura jerárquica en forma de árbol. El segundo nivel (segunda columna), lo constituyen los factores ambientales y, el tercer nivel (tercera columna) los componentes ambientales, que fueron tomados en cuenta para la valoración de los impactos ambientales sobre los factores enlistados.

Para desarrollar el cuadro de las acciones del proyecto, éste igualmente se organizó en una estructura jerárquica, el primer nivel (o primera columna) corresponde a cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) y el segundo nivel (segunda columna), a las distintas acciones que comprende cada etapa, que pueden ser causantes de impacto y que se tomaron como acción unitaria durante la valorización de los impactos.

En la Tabla 15 se enlistan los factores ambientales y sus componentes específicos, los cuales fueron identificados por el grupo de trabajo, con la aplicación de listas de chequeo. Se identificaron 25 componentes agrupados en 9 factores ambientales con susceptibilidad de ser afectados por las acciones o actividades que involucra la obra.

Tabla 15 Subsistemas, factores ambientales y componentes tomados en cuenta en la EIA.

SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE
Físico	Aire	Calidad
		Visibilidad
	Ruido	Superficie afectada
		Decibeles alcanzados
	H. Subterránea	Calidad
		Procesos de recarga
	Suelos	Microrelieve
		Propiedades físicas
		Propiedades químicas
		Procesos de erosión - sedimentación
Residuos sólidos		
Biótico	Vegetación	Cobertura
		Diversidad

	Fauna	Especies con status
		Abundancia
		Distribución
		Diversidad
		Especies con status
Perceptual	Paisaje	Incidencia visual
		Fragilidad visual
		Calidad estética
Socioeconómico	Economía local	PEA
		Niveles de ingreso
	Social	Desarrollo urbano
		Cultura

En la Tabla 16 se enlistan las acciones o actividades que involucra el proyecto y que son consideradas como posibles causas de impactos en los factores ambientales y sus componentes específicos. En total se identificaron 20 acciones agrupadas en cuatro etapas cada una, estas acciones son consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para cada fase del presente proyecto son: Preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento. Cabe mencionar que la etapa de abandono no se consideró en el análisis de impacto ambiental dada la naturaleza permanente del proyecto en el sitio.

Tabla 16 Actividades que involucre el Proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del terreno	Contratación de personal
	Levantamiento topográfico
	Limpieza de áreas de cimentación
	Utilización de vehículos, equipo y herramientas.
	Generación y manejo de residuos
Construcción	Contratación de personal
	Excavaciones de cimentación
	Armado e instalación de plantillas y zapatas
	Colocación de concreto (cimentaciones)
	Armado de base y nivelación
	Instalación de sistemas de tierras
	Relleno y compactación
	Armado y vestido de estructuras
	Utilización de vehículos, maquinaria y equipo
Generación y manejo de residuos	
Operación y mantenimiento	Puesta en marcha
	Utilización de vehículos
	Generación y manejo de residuos
Mantenimiento	Contratación de personal
	Mantenimiento de infraestructura

Criterios y metodologías de evaluación

El desarrollo de las metodologías para evaluar impactos ambientales puede vincularse con: a) la búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones; b) las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos; y c) las medidas de mitigación, compensación y seguimiento. Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente (Espinosa, 2001).

En función de que el primer paso mencionado ya ha sido cumplido con la selección de indicadores ambientales en el apartado anterior; el siguiente paso será establecer los criterios y la metodología adecuada para realizar la estimación de los impactos ambientales esperados.

Criterios

La descripción de los criterios que serán utilizados para la valuación de los impactos ambientales identificados es de vital importancia para el proceso de valoración, dado que la suma de dichos criterios debe de contemplar toda la gama de posibilidades de una valoración exhaustiva de los impactos. La descripción de los criterios a utilizar, según lo establecido por Jure, J. y S. Rodríguez, 1997 (modificados), se presenta a continuación:

Tabla 17 Descripción de criterios, valoración de impactos y descripción.

CRITERIOS	VALORACION DE IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
Criterio de carácter	Positivo	Se considera un impacto como positivo cuando significa beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.
	Negativo	El criterio aplicado es negativo cuando el impacto o alteración provocada causa un daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Criterio de relación causa efecto	Impacto primario directo	Califica a los impactos producidos en el medio biofísico que son generados directamente por la ejecución del proyecto.
	Secundario	Califica los efectos que se desprenden del impacto primario, los cuales se originan por el proyecto, debido a la interdependencia entre los sistemas biológicos, sociales y económicos.
Criterio de periodicidad	Continuo	Es el impacto o alteración al medio, que se presenta de forma regular en el ambiente, ya sea durante o posterior a la ejecución de las diversas actividades del proyecto.
	Discontinuo	Es el impacto o alteración al ambiente que se presenta de forma irregular, en respuesta a la variación de las actividades a desarrollar como parte del proyecto.
	Periódico	Es la alteración que se presenta de forma continua, sin embargo, es intermitente y dependiente a una acción específica desarrollada como parte del proyecto.
Criterio de intensidad o grado de afectación	Mínimo	Este criterio expresa o califica a las alteraciones que ocasionan una destrucción mínima del factor que se considere.
	Medio	Este criterio califica las alteraciones que causan un daño mayor al mínimo, pero menos al alto.
	Alto	Expresa la destrucción casi total en el factor considerado, de tal

		forma que dicho factor tenga una muy baja probabilidad de recuperación, ya sea de forma parcial o total.
Criterio de extensión	Puntual	Califica el impacto cuando la acción produce un efecto localizado.
	Parcial	Criterio aplicado a los impactos cuyos efectos suponen una incidencia apreciable en el medio.
	Extremo	Es aquel impacto cuyo efecto se hace presente en casi la totalidad o incluso la totalidad del medio o factor considerado.
Criterio de momento	Inmediato	Se utiliza para aquellos impactos en los que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.
	Latente	Califica a los impactos que se manifiestan al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que los provocan.
	De momento crítico	Este criterio califica a los impactos que se considera que generan el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
Criterio de persistencia	Temporal	Se considera como temporal, aquel impacto que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.
	Permanente	Se considera el impacto como permanente cuando supone una alteración indefinida en el tiempo.
Criterio de capacidad de recuperación	Reversible	Se considera un impacto como reversible cuando los efectos causados en el medio pueden ser mitigados de forma tal que se restablezcan las condiciones previas a la acción, ya sea de forma parcial o total.
	Irreversible	Es aquel impacto que de acuerdo con la naturaleza de la acción no permitirá el restablecimiento de las condiciones originales, ni siquiera de forma parcial.

5.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

La metodología planteada para la evaluación de impactos del presente proyecto se ha diseñado con base en las metodologías simples más comunes y de mayor utilización a nivel mundial, siendo éstas las listas de chequeo y las matrices de causa efecto, con valorización con base a los criterios previamente seleccionados y descritos. El método de lista de chequeo consiste en un listado ordenado de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida (Espinosa, 2001).

Se usará el método cuantitativo desarrollado en los Laboratorios Batelle, Columbus, Ohio para el Bureau of Reclamation en 1972, la cual está basada en una evaluación jerárquica, en la que los valores asignados son distinguidos entre niveles relativos de importancia del impacto y de su significancia.

Una vez obtenido el listado de impactos potenciales, por medio de la lista ponderada (Método Batelle, 1972), se procederá a la valoración o cuantificación de los impactos ambientales

calculados. Dicha valoración de impactos se realizará por medio de una matriz causa – efecto con base a la aplicación de los criterios de valoración anteriormente descritos, aplicando la formulación presentada en la Tabla 18.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales (Espinosa, 2001). En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario. De esta forma la aplicación de dicha matriz nos permitirá la evaluación objetiva y completa de los impactos ambientales potenciales, ya definidos en los pasos anteriores.

Tabla 18 Criterios aplicados en la EIA.

CRITERIO	CLASIFICACIÓN		
Carácter (C)	Positivo (+)	Negativo (-)	Neutro (0)
Causa – Efecto (CE)	-	Primario (2)	Secundario (1)
Periodicidad (P)	Continuo (3)	Periódico (2)	Discontinuo (1)
Intensidad (I)	Alto (3)	Medio (2)	Mínimo (1)
Extensión (E)	Extremo (3)	Parcial (2)	Puntual (1)
Momento (M)	Momento crítico (3)	Latente (2)	Inmediato (1)
Persistencia (PE)	Permanente (3)	Temporal (2)	-
Capacidad de recuperación (CR)	Irreversible (3)	-	Reversible (1)
TOTAL	18	12	6
VALORACIÓN DE IMPACTOS			
Impacto Total = C X (CE + P + I + E + M + PE + CR)			
Impacto Negativo (-)			
Severo	≥ (-) 15		
Moderado	(-) 15 ≥ (-) 9		
Compatible	≤ (-) 9		
Impacto Positivo (+)			
Alto	≥ (+) 15		
Mediano	(+) 15 ≥ (+) 9		
Bajo	≤ (+) 9		

5.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se presenta el análisis realizado de toda la información correspondiente a los capítulos anteriores de acuerdo a las dos etapas de valoración de impactos ambientales.

5.3.1 LISTA DE ESCALA PONDERADA

Tabla 19 Lista de los factores que se consideran como afectados, ordenados en tres jerarquías (Niveles primero, Segundo y tercero),

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL
cuatro subsistemas ambientales	Intermedio nueve factores ambientales	Específico veinticuatro componentes analizados por etapa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Físico 2. Biótico 3. Perceptual 4. Socioeconómico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aire 2. Ruido 3. Hidrología subterránea 4. Suelos 5. Vegetación 6. Fauna 7. Paisaje 8. Economía local 9. Social 	<p>Etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Operación 4. Mantenimiento <p>Componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire: (1) Calidad, (2) Visibilidad - Ruido: (3) Radio afectado - Ruido: (4) Decibeles alcanzados - Agua subterránea: (5) Calidad, (6) Procesos de recarga - Suelo: (7) Microrrelieve, (8) Propiedades físicas y químicas, (9) Procesos de erosión-sedimentación, (10) Residuos sólidos - Vegetación: (11) Cobertura, (12) Diversidad, (13) Especies con estatus de protección - Fauna: (14) Abundancia de especies, (15) Distribución, (16) Diversidad, (17) Especies con estatus de protección - Paisaje: (18) Incidencia visual, (19) Fragmentación visual, (20) Calidad estética, - Economía local: (21) PEA, (22) Nivel de ingreso - Social: (23) Desarrollo urbano, (24) Cultura

Tabla 20 Factores ambientales evaluados por criterio.

FACTOR	ETAPA	VALOR POR CRITERIO							
		Carácter	Causa-efecto	Periodicidad	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Capacidad de
Aire	Preparación del sitio	-	2	1	1	1	1	2	1
	Construcción	-	2	1	1	1	1	2	1
	Operación	-	2	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	-	2	1	1	1	1	2	1
Ruido	Preparación del sitio	-	2	2	1	1	1	2	1
	Construcción	-	2	2	1	1	1	2	1
	Operación	-	2	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	-	2	1	1	1	1	2	1
Hidrología subterránea	Preparación del sitio	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción	-	1	1	1	1	2	2	1
	Operación	-	2	2	1	1	2	2	1

FACTOR	ETAPA	VALOR POR CRITERIO							
		Carácter	Causa-efecto	Periodicidad	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Capacidad de
Suelos	Mantenimiento	-	2	1	1	1	2	2	1
	Preparación del sitio	-	2	3	1	1	1	3	3
	Construcción	-	2	1	1	1	1	3	3
	Operación	-	2	2	1	1	1	2	3
	Mantenimiento	-	2	1	1	1	1	2	1
Vegetación	Preparación del sitio	-	2	2	1	1	1	3	3
	Construcción	-	1	1	1	1	1	2	1
	Operación	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Preparación del sitio	-	2	2	1	1	1	2	1
	Construcción	-	1	2	1	1	1	2	1
	Operación	-	1	2	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	-	1	1	1	1	1	2	1
Paisaje	Preparación del sitio	-	2	3	1	1	1	2	3
	Construcción	-	2	3	1	1	1	2	3
	Operación	+	2	3	1	1	1	3	3
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Economía local	Preparación del sitio	+	2	3	1	1	1	2	3
	Construcción	+	2	3	1	1	1	2	3
	Operación	+	1	2	1	2	1	2	3
	Mantenimiento	+	2	1	1	1	1	2	3
Social	Preparación del sitio	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación	+	1	1	1	1	1	3	3
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 21 Análisis de los componentes

No	COMPONENTES	ANÁLISIS
1.	Aire: Calidad	La calidad del aire se verá afectada en la zona (en un radio mínimo), principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, esto debido a la emisión de gases producto de la combustión por parte de la maquinaria utilizada en las primeras etapas, y por otra parte a las partículas suspendidas (polvos, tierra, residuos de vegetación) generadas durante las actividades de limpieza, así como durante las actividades construcción de la obra civil,
2.	Aire: Visibilidad	La visibilidad del sitio se verá afectada temporalmente, debido a la presencia de las partículas de polvo generadas durante el uso de la maquinaria usada para la excavación y cimentación. No se considera pueda haber afectación de la visibilidad por la presencia de gases producto de la combustión, ya que el número de la maquinaria utilizar no será significativo, debido a esto, esta afectación no se considera sea un impacto de mayor magnitud ya que el sitio tiene la capacidad natural para su asimilación.
3.	Ruido: Radio afectado	El radio afectado por la generación de ruido es menor, debido a que el proyecto se ubica en un espacio abierto y apoyado de la presencia de vientos, característicos de la zona costera, éste se disipa casi de manera

No	COMPONENTES	ANÁLISIS
		inmediata. Además, en las viviendas ubicadas en el sur inmediato hay algunas que no están ocupadas permanentemente, por ser también viviendas de segunda residencia ocupadas únicamente en los periodos vacacionales, principalmente. No se considera que vaya a ser un impacto significativo, y se presentaría principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción
4.	Ruido: Decibeles alcanzados	La maquinaria utilizada en los procesos de construcción, se consideran como una fuente móvil de ruido, las cuales generan decibeles que pueden alcanzar hasta los 100 Db (A), lo cual genera una alteración a las condiciones naturales del sitio. Sin embargo, como ya se mencionó, el sitio es un lugar abierto, por esto, no se considera que el ruido vaya a ser retenido causando impactos relevantes, sino que este se dispersará y disipará rápidamente. Para no afectar a quienes habiten en los alrededores se respetarán los horarios de operación diurnos. Las especies de fauna que se verán afectadas principalmente serán las aves, sin embargo, por la facilidad para su movilidad y debido a que es una zona muy perturbada y su presencia es escasa, se considera no será significativo.
5.	Agua subterránea: Calidad	El recurso hídrico que se utilizará para las distintas etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento), será provisto por el municipio mediante su red de agua potable, quien cuenta con una estación de bombeo. El impacto se considera negativo, pero menor, ya que el municipio se presume cuenta con un estudio de disponibilidad de agua y capacidad de bombeo permitida. Durante la etapa de construcción no se generará una afectación directa a la calidad del agua debido a que el personal que laborará en predio utilizará los baños de los vecinos, por lo cual el agua residual generada se dispondrá de acuerdo con el manejo y tipo de disposición final que aplica cada uno de ellos, generando un impacto mínimo y temporal. Durante la etapa de operación del proyecto, para las aguas residuales generadas se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales tipo tanques Rotoplas modelo RP7000 para el servicio de las villas y la casa, las cuales serán retiradas de acuerdo con las necesidades de vaciado de cada tanque. Las aguas grises se conducirán al humedal artificial el cual contará con campo de absorción, esta acción se da de manera paulatina cumpliendo con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2001.
6.	Agua subterránea: Procesos de recarga	Debido a la cercanía del predio a la costa, es una zona saturada que no se considera como zona de gran importancia para la captación natural de agua para el acuífero por lo cual, los procesos de recarga de agua al manto acuífero subterráneo no se verán significativamente afectados. Aunado a esto, el predio no tiene dimensiones significativas que afecten este factor,
7.	Suelo: Microrelieve	El microrelieve del sitio se verá afectado de forma negativa durante la etapa de preparación del sitio y la construcción de la obra civil. El impacto se produce al perder la capa de vegetación natural, y remover la capa superficial del suelo tanto durante la limpieza del sitio como en el proceso de cimentación, sin embargo, se considera que es poco significativo, debido a la escasa vegetación presente. En la superficie restante se mantendrá y permitirá el crecimiento natural y recuperación del suelo y de la capa de vegetación de duna costera. El impacto será permanente en las áreas en donde se realizará la obra civil.
8.	Suelo:	No se considera que vaya a haber un impacto significativo sobre estos

No	COMPONENTES	ANÁLISIS
	Propiedades físicas y químicas	componentes ya que el tipo de proyecto no implica una modificación de las propiedades físicas y/o químicas como tal del suelo, la afectación se presentará básicamente en las áreas de obra civil, por la impermeabilización de esas áreas y por el sistema de humedal implementado.
9.	Suelo: Procesos de erosión-sedimentación	Las propiedades físicas de los suelos como ya se comentó se verán afectadas por las actividades de limpieza de las áreas destinadas a obra civil durante la preparación del sitio, ocasionando que la erosión se presente a un ritmo más acelerado, además de la pérdida por esta misma una vez concluida la etapa de construcción. La obra no incluye crear caminos de acceso a la playa, ya que este ya existe. Se procurará el crecimiento natural de la duna.
10.	Suelo: Residuos sólidos	Los residuos sólidos serán generados en todas las etapas del proyecto. PREPARACIÓN DEL SITIO: los residuos constan del escaso material vegetativo que será removido para la ejecución de las diversas obras civiles, los cuales son residuos orgánicos. Asimismo, se considera la generación de residuos inorgánicos procedentes de los alimentos ingeridos por los trabajadores, tanto en la preparación del sitio como durante la construcción. También podrán generarse residuos provenientes de los empaques y embalajes de los insumos utilizados, así como los pequeños residuales de los insumos que no sean utilizados en la obra. CONSTRUCCIÓN: la generación de residuos se controlará por medio de supervisión a los trabajadores y se destinarán estos residuos al sitio de disposición final del municipio de Telchac Puerto. OPERACIÓN: los residuos serán igualmente trasladados al mismo sitio, sin embargo, el manejo de éstos serán responsabilidad de los propietarios de cada una de las villas y la casa, por lo que se les informará sobre este sitio el cual es el autorizado para disponer de manera final los residuos sólidos urbanos. Debido a que todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en el sitio para su posterior traslado/recolección y disposición final al sitio mencionado anteriormente, se considera que el impacto será mínimo, temporal y reversible.
11.	Vegetación: Cobertura	La cobertura vegetal se verá afectada de forma inmediata y parcial al realizar las actividades de limpieza del predio (sobre la superficie afectada señalizada con cinta previo levantamiento con el fin de impactar únicamente el área manifestada). Como ya se manifestó en el capítulo IV, el predio está perturbado careciendo incluso de matorrales propios de la vegetación de duna costera. El sitio donde se llevará a cabo el proyecto, ya se encuentra ampliamente perturbado, además de que en general la zona ya es una zona afectada por ser una zona urbana y por encontrarse rodeada de obras de construcción (puertos, viviendas, restaurantes, etc.), lo cual se traduce en una menor significancia del impacto.
12.	Vegetación: Diversidad	Si bien, no se realizó un debido análisis sobre la abundancia y diversidad de la especies en el sitio, debido a que dicho análisis se consideró poco relevante dado el pequeño tamaño del predio; en este sentido se entiende como abundancia, al número de especies que se encuentran en el sitio. Por medio de visitas al predio y los muestreos de flora y fauna realizados, se considera poco relevante en número de especies encontradas en el sitio, y que serán afectadas por el proyecto, no obstante, con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI, esta afectación será disminuida.

No	COMPONENTES	ANÁLISIS
13.	Vegetación: Especies con estatus de protección	No se encontraron especies de flora bajo algún estatus de protección dentro del predio. No se considera un impacto significativo en este sentido.
14.	Fauna: Abundancia de especies	El impacto a la fauna del sitio se considera será leve, debido a que en gran parte del predio no hay espacios muy específicos para el establecimiento de especies de mayor tamaño. Las especies (principalmente de aves) que se encontraron podrán fácilmente desplazarse a terrenos aledaños. Debido a la presencia constante de personas en los alrededores, este componente ha sido afectado desde hace mucho tiempo atrás, no se considera que el proyecto vaya a generar un mayor impacto al ya existente.
15.	Fauna: Distribución	En la prospección realizada, no se encontró fauna en el predio, las especies de fauna encontradas fueron básicamente aves, y de acuerdo con la literatura, se incluyó un listado de especies que podrían estar presentes en la zona. Sin embargo, no se encontraron comunidades de fauna como tal distribuidas de manera determinada en el predio. El impacto a este componente resulta mínimo.
16.	Fauna: Diversidad	Como se menciona anteriormente, la diversidad de especies en el predio fue pobre, el predio ya se encuentra altamente perturbado como para permitir el establecimiento de comunidades de especies de fauna, son sólo las de menos tamaño las que logran permanecer e incluso se considera que éstas al tener alta movilidad, no tengan su hábitat dentro del predio. El impacto será mínimo, principalmente porque incluso antes de llevarse a cabo el proyecto, este componente está altamente perturbado.
17.	Fauna: Especies con estatus de protección	No se encontraron especies de fauna en el predio bajo algún estatus de protección de acuerdo con el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se considera un impacto en este sentido.
18.	Paisaje: Incidencia visual	Debido a que la zona es considerada de tipo urbana, el tipo de proyecto se adapta a los usos de suelo. Sin embargo, debido a que actualmente el predio carece de vegetación mayor a 1-2 metros, es posible ver el mar, y al establecer el proyecto, éste ya no se apreciaría, sin embargo, el proyecto se ha diseñado con el fin de que la infraestructura sea agradable a la vista. El predio cuenta al oriente con una vialidad de acceso público a la playa, por lo que de alguna manera esa conexión y vista al mar no se cerraría por completo. El impacto es negativo, pero mínimo.
19.	Paisaje: Fragmentación visual	No se considera vaya a existir una fragmentación visual ya que el proyecto se desarrollará en una zona urbana que cuenta en sus alrededores con infraestructura de vivienda, puertos, servicios y otros por tanto no es un elemento aislado impactando un área conservada. Este impacto no resulta significativo.
20.	Paisaje: Calidad estética	La fragilidad visual de esta zona se considera como baja, debido a que las zonas aledañas al sitio que será afectado se encuentran impactadas por actividades humanas, y a que, en los predios contiguos, así como a todo lo largo de la costa se encuentran casas veraniegas El predio fuera de la vista que tiene del mar, no cuenta con mayor calidad estética, ya que se ubica en una zona donde existe desde hace años crecimiento de la mancha urbana. Es entonces que este impacto es poco significativo.
21.	Economía local: PEA	La economía local se verá beneficiada por el proyecto en sus distintas etapas, ya que se generarán algunos empleos para la mano de obra durante la preparación del sitio y la construcción. Durante la operación sólo

No	COMPONENTES	ANÁLISIS
		se empleará a un vigilante que esté al pendiente de las villas, pero a su vez el consumo de bienes y servicios por parte de los demandantes, o sea los ocupantes de las villas, beneficiará a la localidad. Sin embargo, debido a las dimensiones del proyecto, se considera que el impacto es mínimo en las distintas etapas.
22.	Economía local: Nivel de ingreso	Podrá percibirse una pequeña reacción positiva por la generación de empleos en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, y por la derrama económica durante la operación por la venta y consumo de bienes y servicios de la localidad.
23.	Social: Desarrollo urbano	Debido a la naturaleza del proyecto y a sus dimensiones no se afectará de forma directa el desarrollo urbano, debido a que el área cuenta con todos los servicios para abastecer al proyecto. El impacto positivo que puede percibirse es el de ser un proyecto que motive a los propietarios de los predios colindantes a mejorar las condiciones de sus viviendas y mejorar así la calidad estética del paisaje. Entiéndase como paisaje, un paisaje urbanizado.
24.	Social: Cultura	En esta etapa no se considera ninguna afectación a la cultura de la comunidad local, dada la naturaleza del proyecto.

En la Tabla 22 se resumen los impactos generados por actividad, factor y subsistema, como se puede observar el subsistema con el mayor impacto adverso es el subsistema físico, sin embargo, sus factores permanecieron en muy cercano al rango de compatibilidad. El factor más impactado de este subsistema fue el de suelos, siendo su impacto moderado, al igual que en el caso del ruido.

Tabla 22 Cuadro resumen de los impactos generados por actividad, factor y subsistema.

SUBSISTEMA	FACTOR	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	PROMEDIO POR FACTOR	PROMEDIO POR SUBSISTEMA
Físico	Aire	-9	-9	-9	-9	-9	9,4
	Ruido	-10	-10	-9	-9	-9,5	
	H. Subterránea	0	-9	-11	-10	-7,5	
	Suelos	-14	-12	-12	-9	-11,75	
Biótico	Vegetación	-13	-8	0	0	-5,25	-7,1
	Fauna	-10	-9	-9	-8	-9	
Perceptual	Paisaje	-13	-13	14	0	-3	-3,0
Económico	Economía local	13	13	12	11	12,25	7,5
	Social	0	0	11	0	2,75	

PROMEDIO	-6,2	-6,3	-1,4	-3,8	-4,4	-3,0
----------	------	------	------	------	------	------

En el siguiente gráfico se presentan las afectaciones para el subsistema físico, se puede observar que las etapas que presentan una mayor afectación en promedio fueron la de preparación del sitio y la construcción, donde los impactos a los diversos factores resultaron compatibles y moderados. Durante la preparación del sitio resaltan los impactos adversos al suelo, el cual estará dado por la pérdida de las condiciones naturales de éste, sin embargo, sólo será en una determinada área con respecto a la totalidad del predio.

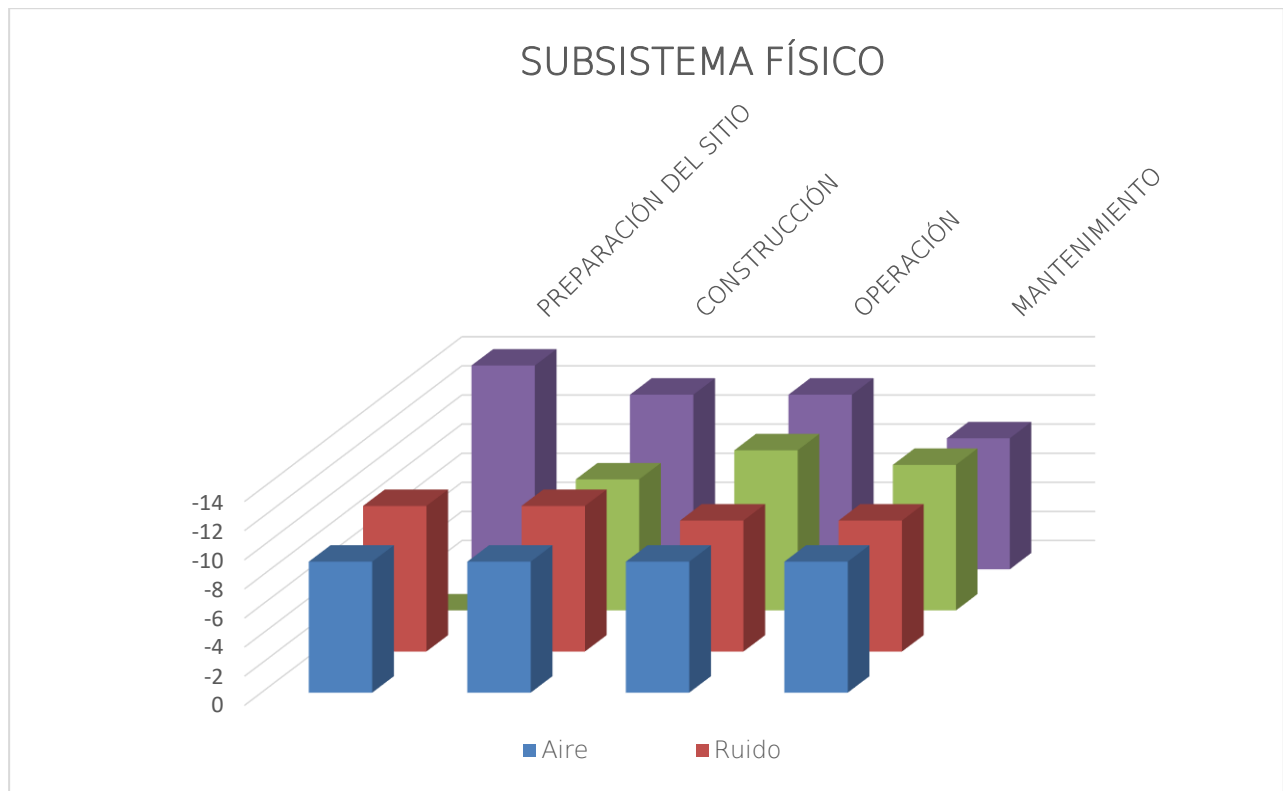


Figura 14 Afectación al subsistema físico

En la Figura 15, observamos que, en el subsistema biótico y paisajístico, se presentan afectaciones adversas a ciertos factores, pero es de gran relevancia notar que, en el caso del paisaje y la vegetación, éstas se recuperan en las etapas de operación y mantenimiento, por las medidas de mitigación como es la limpieza selectiva del área de desplante, entre otras medidas que han sido contempladas para la implementación del proyecto. Para los factores de vegetación, fauna y paisaje las mayores afectaciones se presentan en la primera etapa correspondiente a la preparación del sitio. En la construcción se afecta principalmente al paisaje y en la etapa de operación a la fauna, ya que el tránsito casual de automóviles, la presencia de personas, entre otras cosas afectan a la tranquilidad de las especies animales (escasas en el predio), ocasionando que estas se alejen del sitio.

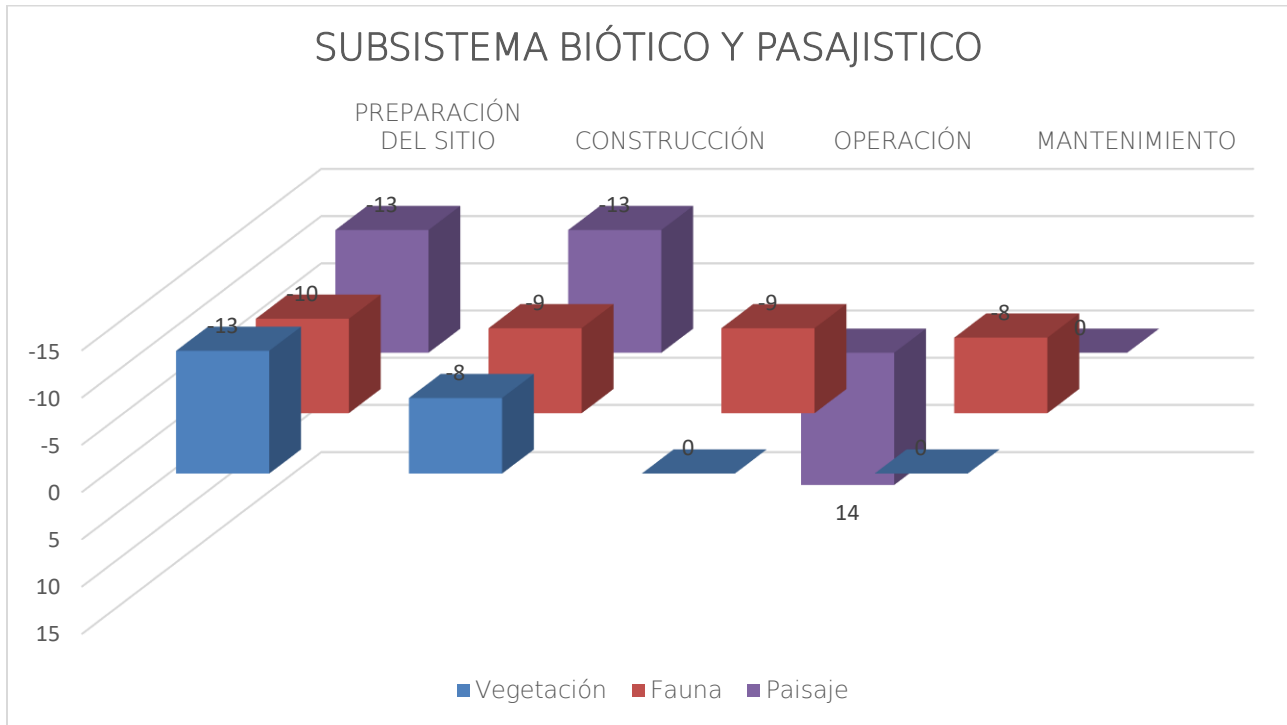


Figura 15 Afectaciones al subsistema biótico y perceptual o paisajístico.

Para el subsistema económico se refleja en la Figura 16 los impactos presentados en la economía local y en la dinámica social. Por la naturaleza y las dimensiones del proyecto, no se considera un impacto en la economía regional. En este caso, éstos son impactos positivos ya que representan beneficios para las comunidades cercanas. Mientras que la economía local se verá beneficiada en las distintas etapas del proyecto, la dinámica social se ve impactada durante la operación por la demanda que harán los ocupantes de las villas de bienes y servicios que la localidad ofrece. Estos beneficios se presentarán en un mediano y largo plazo en la línea de tiempo del proyecto, ya que habrá una derrama económica en las poblaciones aledañas para sus mercados locales, por medio del desarrollo de actividades recreativas, así como para la satisfacción de las necesidades básicas.

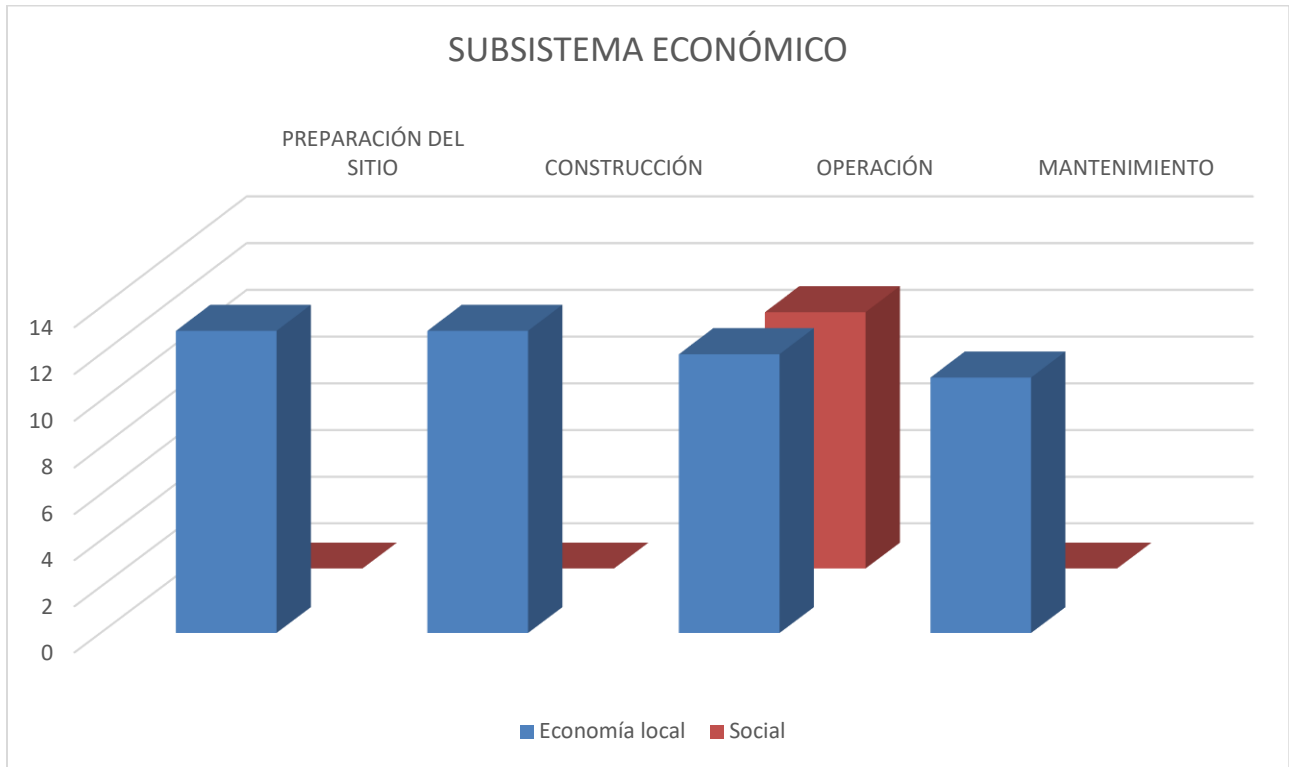


Figura 16 Afectaciones al subsistema económico por etapas.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo, se dará a conocer, el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir, para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DE PIÉLAGO VILLAS, TELCHAC PUERTO, YUCATÁN”, puede provocar en cada etapa (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) de su desarrollo.

Estas medidas se basaron en el análisis de los impactos que puede generar el proyecto y de las disposiciones establecidas en la Normatividad Ambiental Mexicana aplicable, mismas que fueron analizadas y vinculadas en el capítulo correspondiente.

Tabla 23 Disposiciones normativas a tomar en cuenta, previo y durante la realización del proyecto.

DISPOSICIÓN NORMATIVA	NOMBRE
Norma Oficial Mexicana	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-041-SEMARNAT-1999 NOM-045-SEMARNAT-1996 NOM-047-SEMARNAT-1999 NOM-051-SEMARNAT-1996 NOM-059-SEMARNAT-2010 NOM-080-SEMARNAT-1994
Ordenamientos	Programa de ordenamiento ecológico territorial (POET) Programa de ordenamiento ecológico del territorio costero de Yucatán (POETCY)
Leyes	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Ley de Aguas Nacionales Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ley General de Vida Silvestre. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.
Reglamentos	Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos Reglamento de la ley general de vida silvestre.

Tabla 24 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

SUBSISTEMA AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN
Físico	Aire	Calidad	Preparación del sitio, construcción y operación	Se deben básicamente a la presencia de partículas de polvo provenientes de la operación de maquinaria, el transporte de materiales y el tránsito de vehículos automotores.	Se contratará el arrendamiento de la maquinaria con empresas que cuenten con estos equipos en buen estado y que cumplan la NOM-045-SEMARNAT-1996. Para mitigar la cantidad de polvos desprendidos durante el transporte de materiales, se colocarán lonas sobre los camiones de volteo, habiendo previamente humedecido el material. Queda estrictamente prohibido la quema de vegetación y/o residuos sólidos en cumplimiento a las leyes.	Preventiva y reductiva
	Ruido	Decibeles alcanzados	Todas las etapas del proyecto	Principalmente se presenta por la operación del equipo y maquinaria de construcción, así como por la ocupación de las villas.	Para que no existan efectos adversos significativos, los vehículos automotores deberán cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994, por lo que la empresa que arrenda la maquinaria deberá estar en orden con sus procesos de verificación. Se respetarán horarios diurnos de trabajo para evitar afectaciones a las personas de los alrededores, así como a la fauna, principalmente a las aves que son sensibles a este componente.	Preventiva y reductiva
	Hidrología subterránea.	Calidad	Construcción, operación y el mantenimiento	Durante la construcción, operación y el mantenimiento, se generarán aguas residuales, producto del uso de los sanitarios y la generación en la cocina, así como de la limpieza y mantenimiento de las villas principalmente.	Para evitar el impacto durante la construcción que podría traer consigo el fecalismo al aire libre, se utilizarán los sanitarios de casas habitación contiguas al predio, no permitiendo la disposición final de los residuos en el sitio, sino que la casa será el encargado de darle disposición a estos productos en los sitios autorizados por la dependencia responsable. Para evitar el impacto en la operación y el mantenimiento, se instalarán dos tanques de tratamiento (biodigestor) tipo Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales, con el fin de cumplir con la NOM-001-SEMARNAT- 1996. Las aguas grises serán tratadas por medio de un humedal artificial que consiste en un área sellada en el suelo y un sustrato que permita la captación paulatina de esa agua.	Preventiva y reductiva

	Suelo	Contaminación por residuos sólidos	Preparación del sitio, construcción y operación	<p>Durante la construcción se materializa el producto de la limpieza, desmonte, y despalle, residuos sólidos de tipo domésticos generados por los trabajadores, así como empaques y embalajes de los insumos utilizados para la ejecución de las obras.</p>	<p>Para evitar ocasionar un daño permanente al suelo, se propone que los residuos orgánicos producto del desmonte se trozarán en el sitio para facilitar su manejo y serán trasladados al sitio de disposición final con que dispone el Municipio. El suelo no se afectará en la totalidad del predio, lo que disminuye el nivel de impacto adverso causado sobre el mismo. Los residuos domésticos se almacenarán de manera temporal en tambos de plástico con tapa, para proteger éstos de la fauna nociva y evitar así su inadecuada dispersión. Estos residuos se trasladarán al sitio de disposición del municipio de Telchac Puerto, mismo procedimiento para los residuos sólidos provenientes de la operación de las villas, que como ya se mencionó esto último será responsabilidad de cada uno de los ocupantes.</p>
--	-------	------------------------------------	---	---	---

Subsistema ambiental	Factor Ambiental	Componente Ambiental	Etapa del Proyecto	Descripción del Impacto	Medidas de Prevención y/o Mitigación	Clasificación de la medida de mitigación
Biótico	Flora	Cobertura de la vegetación	Construcción	<p>Eliminación de la cobertura vegetal al realizar la limpieza del área de desplante. Disminución de la cobertura vegetal existente por presencia del proyecto.</p>	<p>Queda prohibido afectar cualquier tipo de vegetación fuera del sitio de construcción y del camino de accesos. Se prohíbe la quema de vegetación, así como disposición de residuos vegetales en las áreas de vegetación fuera del sitio de construcción del proyecto. Al terminar las obras de construcción, se procurará la recuperación de las áreas que permanezcan libres de obra civil. En las áreas recibidores, se establecerán especies de ornato características de la región.</p>	Preventiva y de compensación

Subsistema ambiental	Factor Ambiental	Componente Ambiental	Etapas del Proyecto	Descripción del Impacto	Medidas de Prevención y/o Mitigación	Clasificación de la medida de mitigación
Fauna	Fauna	Diversidad de especies	Preparación del sitio, construcción y operación	Riesgo de daño físico accidental a la fauna. Pérdida de hábitat para las especies	Evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal de preparación del sitio y construcción sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre de las áreas aledañas al proyecto; especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo status de protección de acuerdo al listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Al prohibir cualquier actividad de caza o extracción de estas especies. Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos y se debe permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio durante la etapa de construcción del proyecto. Durante la etapa de operación del proyecto, se procurará usar únicamente la iluminación indispensable y tenue durante las noches para disminuir la afectación a la fauna que podría sufrir una desorientación por la luz, incrementando esta medida en época de anidación de tortugas marinas.	Preventiva y reductiva
Medio perceptual	Paisaje	Calidad estética	Preparación del sitio, construcción y operación	La infraestructura que conforma la obra, principalmente la obra civil de las nueve villas y la casa.	Como parte del proyecto está el incluir especies de la región en los recipientes y en las áreas afectadas para procurar una mejora en la duna costera de las superficies no afectadas por las obras civiles.	Compensación
Socioeconómico	Economía	Obra civil	Preparación del sitio y construcción	Requerimiento de mano de obra para construir las villas y la casa.	La contratación de mano de obra calificada generará empleos para la población.	Compensación

Subsistema ambiental	Factor Ambiental	Componente Ambiental	Etapa del Proyecto	Descripción del Impacto	Medidas de Prevención y/o Mitigación	Clasificación de la medida de mitigación
	Social	Obra civil	Preparación del sitio y construcción	Es posible que se genere ruido durante la preparación del sitio y la construcción cause algunas molestias a los vecinos de la zona,	En el caso de las emisiones de ruido, la operación diurna de la maquinaria reducirá la molestia de ruido, por lo que se procurará la ejecución de las actividades generadoras de ruido en los horarios en que la comunidad esté ausente durante sus periodos laborales. En la construcción de la obra civil, así como en la operación de la maquinaria, se aplicarán las más estrictas normas de seguridad para evitar la posibilidad de un accidente,	Compensación
		Ocupación	Operación	Ocupación de las villas y la casa habitación	Se beneficiará al propietario de las villas al contar con un espacio de recreación en temporada vacacional.	Compensación

6.1 CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Para asegurar la observancia de las anteriores medidas de prevención, mitigación y compensación, se deberá cumplir previamente con los siguientes puntos:

1. El promovente deberá asegurar el cumplimiento de las condicionantes ambientales que se puedan establecer como resultado de este estudio, para lo cual una vez obtenida la autorización realizará un Programa General Calendarizado para dar seguimiento a dichas actividades.
2. El promovente deberá designar a un responsable ambiental, el cual promoverá y/o vigilará todas las acciones de prevención y mitigación que sean requeridas.
3. La adquisición del material de banco necesario, así como de cualquier recurso no renovable o sustancia peligrosa, deberá hacerse en establecimientos autorizados para comercializar estas sustancias.
4. En cuanto a la maquinaria que será utilizada para la ejecución de la obra, se solicitará a la empresa arrendadora de maquinaria la realización de las verificaciones vehiculares de dicho equipo y maquinaria, a fin de prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera.
5. El promovente deberá verificar que la maquinaria que será utilizada en la construcción no presente fugas o derrames de aceite y aditivos, a fin de prevenir la contaminación del suelo por estas sustancias.
6. Los residuos de vegetación retirados de la zona serán trozados para facilitar su manejo y serán retirados del sitio y llevados al sitio de disposición final de residuos con que cuenta el Municipio.
7. No se almacenarán en la zona de construcción ningún tipo de materiales peligrosos, en caso de que se requiera utilizar alguno, como diésel para la maquinaria, éste se llenará en estaciones de servicio autorizadas, no en el sitio del proyecto.
8. Dentro del proyecto se almacenarán únicamente materiales inherentes no peligrosos para la construcción, como cemento, grava, blocks, etc., los cuales se depositarán en el área destinada para el proyecto,
9. Cualquier tipo de residuo generado en las áreas de construcción será almacenado de manera temporal en un sitio confinado para evitar la dispersión de los desechos a lo largo del terreno.
10. Se deberá contemplar lo señalado en las normas y leyes que rigen todos los aspectos ambientales del "CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DE PIÉLAGO VILLAS, TELCHAC PUERTO, YUCATÁN".

6.2 ETAPA DE ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

No aplica, por tratarse de un área de vivienda, esta será habitada continuamente.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

7.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO

Para el presente proyecto, se realizó un análisis de las actividades que se llevarán a cabo durante el proyecto de construcción de nueve villas y una casa, ubicadas en la costa de Telchac Puerto, de su operación; de los impactos potenciales previstos y de las medidas que se tomarán para mitigarlos, estas últimas mencionadas en el capítulo anterior. Este análisis se realizó previo conocimiento del estado del ecosistema en la zona y evaluando el cambio que la presencia del proyecto provocará al sitio y a la dinámica actual de la población.

Para poder culminar el diseño del proyecto, es importante mencionar que tanto el encargado del diseño del proyecto arquitectónico y estructural como el responsable técnico del presente estudio tuvieron diversas reuniones para realizar las modificaciones necesarias con la finalidad de que el proyecto fuera más amigable con el entorno, cumpliera con la normatividad ambiental vigente y a su vez pudiera ser un proyecto atractivo para quienes desean invertir en una vivienda en la costa para vacacionar. Por otra parte, como resultado de los estudios complementarios como fue la prospección de flora y fauna, se corroboró que el predio presenta un alto grado de perturbación, por lo que el establecimiento de este proyecto no ocasionará una mayor pérdida de vegetación, lo cual es preferente, al hecho de ocupar predios bien conservados. En sí la naturaleza del proyecto representa un nivel bajo de impactos adversos al ambiente en comparación con otro tipo de proyectos que podrían llevarse a cabo en el mismo espacio.

Como responsabilidad del promovente, en el caso de presentarse algún impacto no previsto, tal como un derrame o accidente durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción; éste se corregirá mediante el cambio, ajuste o adición de las medidas de mitigación que sean necesarias para reducir los impactos presentados, además de ayudarse de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo estipulados.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.2.1 MONITOREO AMBIENTAL

Con el objetivo de dar un seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas en esta manifestación de impacto ambiental, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se establecerá un Procedimiento de Supervisión Ambiental (Anexo x) durante estas dos etapas importantes del proyecto.

Por medio de recorridos periódicos del personal a cargo de la obra y de un supervisor ambiental, se realizará la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas llevando un registro fotográfico, así como también se llevará un registro de los impactos no previstos originalmente con la finalidad de aplicar con oportunidad las medidas correctivas y de mitigación correspondientes.

Será importante que se cuente en la obra con una copia de la Manifestación de Impacto Ambiental acompañada del oficio en donde se haya resuelto la autorización de la obra en cuestión.

7.3 CONCLUSIONES

Una vez concluido el análisis y los estudios que resultaron necesarios, para poder evaluar adecuadamente el efecto del establecimiento del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DE PIÉLAGO VILLAS, TELCHAC PUERTO, YUCATÁN”, sobre los factores ambientales físicos y bióticos, sociales y económicos, así como todas las actividades llevadas a cabo en las distintas etapas que conlleva, se concluye lo siguiente:

Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y suelo durante la preparación y construcción del proyecto serán menores o intermedios y se mitigarán en la medida de lo posible, sus efectos aplicando las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

La construcción de este proyecto inmobiliario como oferta de segunda residencia afectará de manera positiva pero poco significativa a la población de las zonas aledañas, ya que los beneficios sociales durante la preparación del sitio y la construcción se reflejarán principalmente, en los aspectos de generación de empleo. Se beneficia también a la comunidad local ya que serán quienes van a satisfacer de primera mano las necesidades básicas de los ocupantes de las villas, proveyéndolos de los bienes de consumo y servicios para la operación de sus villas, recibiendo una parte importante de la derrama económica.

Durante el funcionamiento (operación) de este proyecto es posible tener un control sobre los impactos negativos probables.

El área donde se llevará a cabo la construcción de este proyecto es una zona de alta perturbación, considerada parte de la mancha urbana del municipio y cabecera municipal de Telchac Puerto por tanto el establecimiento del proyecto no se considera vaya a modificar las condiciones actuales de la zona.

Para evitar los daños significativos al ambiente como es el factor vegetación, suelo, aire, etc., se han propuesto medidas de prevención, mitigación y compensación, así como los métodos para supervisar y controlar dichas acciones.

Como conclusión final del estudio, se puede afirmar que la construcción del proyecto, el cual consiste en la construcción y operación de nueve villas y una casa, generará impactos negativos, pero a su vez poco significativos sobre el medio natural, mismos que serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación y compensación descritas, propiciando un ambiente adecuado y un nivel de calidad de vida propicio para los futuros ocupantes del proyecto.

Bibliografía

- Aranda J. M.** 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Aranda, M.** 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M.** 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense* 20: 1-815
- Reid Fiona.** 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press. New York
- Bibby, C., N. Burgess y D. Hill.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 pp.
- Campbell, J. A.** 1998. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize. Oklahoma University Press, Norman.
- Castillo A., S y Moreno-Casasola, P.** 1998. Análisis de la flora de dunas del litoral atlántico. *Acta Botánica Mexicana* 45: 55-88
- Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S.** 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense* 19: 1-133
- Comisión Nacional del Agua.** Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región XII Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. - México: CNA, 2003.
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE.** 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; conceptos y antecedentes básicos. Santiago, Chile.
- Corn, P. y R. Bury.** 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 pp.
- Cottan, G. y J.T. Curtis,** 1956. The use of distance measures in phyto sociological sampling. *Ecology*, 37, 451-460.
- Duran G., R.** 1995. Diversidad florística de lo petenes de Campeche. *Acta Botánica Mexicana* 31: 73-84
- Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan.** 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 pp.
- Documento Técnico Ordenamiento Territorial.** Resultados preliminares, 2005. SECOL Yucatán
- Enciclopedia de los Municipios de México ESTADO DE YUCATÁN**
- Espejel, I.** 1984. La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán. *Biótica* 9 (2): 183-201
- Flores, J.S. e I. Espejel.** 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.
- Flores-Villela,** Canseco-Márquez 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México
- García C., E.** 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen. UNAM. México.
- Gobierno del Estado de Yucatán,** 2002, Enciclopedia de los Municipios de México estado de Yucatán. Instituto Nacional del Federalismo y los Municipios.
- Heyer, W.R. y K.A. Berven,** 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645.

- Heyer, W., M. Donelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster.** 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 pp.
- Howell, S. Y S. Webb.** 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** Carta de Climas, Carta Geológica, Carta Edafológica, Carta de Aguas Subterráneas, de la Península de Yucatán.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** Cuaderno Estadístico Estatal. Edición 2000. Estado de Yucatán.
- Interiá K., V.M & Duch G., J.,** “Asociación de la diversidad genética de los cultivos de la milpa con los sistemas agrícolas y factores socioeconómicos en una comunidad de Yucatán” En: Chávez-Servia, J.L., J. Tuxill y D.I. Jarvis (eds). 2004. Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia.
- JURE, J., S. RODRÍGUEZ.** 1997. Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a los Planes Reguladores Comunales (PRC), Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental. Santiago, Chile.
- Lee,** 1996. Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.
- Lee, J.C.** 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 pp.
- Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez.** 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 pp.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.** Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 1996.
- Ley General de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.** Diario Oficial del Gobierno del Estado. 2010.
- Miranda, F. y Hernández-X.,** 1963. Los tipos de Vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.
- National Geographic Society.** 1987. Field Guide to the birds of North America. Library of Congress. 464 pp.
- National Geographic.** 2002. Field guide of the birds of Northern America. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.
- Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.** Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 31 de Julio de 2007.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes.** 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158: 1-62.
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental.** Diario Oficial de la Federación. 23 de marzo del 2000.
- Reid, F.** 1997. A field guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Oxford University. E.U.A.
- Rzedowsky, J.** 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- SIMBAD,** 2006; Sistema Municipal de Bases de Datos, INEGI
- Universidad Autónoma de Yucatán.** 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.

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

8.1 PLANOS DEFINITIVOS

8.2 ANEXO FOTOGRAFICO

8.3 DOCUMENTOS LEGALES

8.4 RESPONSABLE DEL ESTUDIO

8.5 PROCEDIMIENTOS APLICABLES

8.5.1 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION AMBIENTAL

8.5.2 PROCEDIMIENTO DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

8.5.3 PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

8.6 FICHA TÉCNICA DEL BIODIGESTOR

8.7 RESUMEN EJECUTIVO