

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción y operación de 6 departamentos tipo villa en el Km. 29.5 Carretera Progreso – Telchac puerto.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El proyecto que se pretende desarrollar se ubica Tablaje número 3579 y 3689, en el municipio de Dzemul, Yucatán. Dicho predio es una propiedad particular.

I.1.3 Duración del proyecto.

La vida útil del proyecto es indefinida

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Operadora de Franquicias Salas, S.A de C. V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

OFS0607146E4.

I.2.3 Datos del Representante Legal.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.4 Dirección del promovente para recibir todas las notificaciones.

Eliminado: Dos renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico unificado.

I.3.1 Nombre del Responsable técnico

Ing. José Darinel Argüello Gálvez. Cédula profesional: 3091329

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: AUGD711226GI7.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

I.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento.

Calle 33 No. 218 x 14 y 16 Colonia Polígono CTM, Mérida Yucatán, México.
C.P. 97142, Teléfono: (999) 286 0810 Correo electrónico: jdarg71@gmail.com

I.3.4 Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal para el DTU y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.

Nombre: Ing. Carlos Ramón Hernández Hernández
Domicilio: Calle 15 #456 x 58 B Fraccionamiento Montejo, C.P. 97127, Mérida Yucatán. C.P. 97127
Número de inscripción en Registro Forestal Nacional: YUC-UI-2-6
Copia de identificación oficial:

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Este proyecto que se pretende desarrollar consiste en la construcción de 6 departamentos, 3 que se construirán en la parte baja y que se consideran como huella de construcción y 3 que estarán en el 1er nivel, encima de los 3 primeros. El predio del proyecto cuenta con una superficie de 5,072.88 m², de esta superficie solo se usarán 1,116.90 m² (piscina, biodigestores, edificaciones), 188.50 m² de cochera, 385.15 m². En la planta alta (Nivel 1) contarán con cocina, un comedor, pasillo, alacena, baños, terraza, tendedero, sala y lavadero. El proyecto también contempla áreas sin construcción, una parte de esta quedará como conservación para áreas verdes, no se harán excavaciones, solo se eliminara vegetación para formar el camino de acceso a los departamentos.

II.1.2 Objetivo del proyecto.

Con la construcción proyecto se pretende ofrecer a sus propietarios las condiciones de una infraestructura habitacional innovadora, confortable y atractiva, con diseños arquitectónicos que permitan el aprovechamiento del paisaje natural, sin provocar una alteración en el ecosistema postulando un desarrollo habitacional sustentable para la conservación y preservación del ambiente.

En base a esto, se considera el aprovechamiento de los recursos naturales a través de la utilización del suelo para las condiciones de construcción, sin afectar ni degradar las características de vegetación y fauna propias del lugar.

Es de suma importancia mencionar que el diseño del proyecto contempla las consideraciones en los términos previstos dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán; el cual, presenta criterios de regulación ecológica para la zona que deberán ser acatados en su totalidad durante las distintas etapas del proyecto.

Por último, es importante resaltar que durante el desarrollo del proyecto no se realizarán actividades consideradas como riesgosas, ni se producirán residuos peligrosos o diferentes a los generados por un complejo habitacional.

II.1.3 Ubicación física.

El predio está ubicado en el norte del Estado de Yucatán, específicamente en el km 29.500 de la carretera Progreso-Telchac Puerto. El predio donde se localiza el proyecto corresponde a los tablajes catastrales 3579 y 3689 con una superficie total del 5,072.88 m², en el municipio de Dzemul, Yucatán.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

II.1.4 Urbanización del área y presentación de servicios requeridos.

Cerca del sitio del proyecto hay casas de segunda residencia que cuentan con servicios básicos, como electricidad, servicio de internet y telefonía celular, transporte foránea.

II.1.5 Inversión requerida.

Para el desarrollo del proyecto se requiere un monto de inversión de aproximadamente \$ 15,000,000.00 pesos mexicanos, aproximadamente en un período de 18 meses. Respecto a la ejecución de recursos para aplicar las medidas de prevención y mitigación pertinentes se pretende destinar 350,000.00 pesos, principalmente en las concernientes al mejoramiento de la duna que tienen al frente del predio y a las actividades de prevención de contaminación con aguas residuales.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Dimensiones del proyecto.

La superficie total del predio es de 5,072.88 m², conformado por un solo tablaje propiedad del promovente, a continuación se proporciona la información para cada área del proyecto

Las superficies a ocupar por el proyecto, considerando las medidas antes mencionadas, se desglosan en la Tabla siguiente:

Tabla II. 1 Superficies de la obra.

Superficies	M²	%
ÁREA DEL PREDIO	5,072.88	100.00%
Área de construcción (Área de afectación sellada)	1,242.20	24.49%
<i>Edificios</i>	979.80	
<i>Control de acceso</i>	6.45	
<i>Caseta</i>	27.00	
<i>Piscina</i>	212.75	
<i>Biodigestor</i>	16.20	
Área de afectación sin sellamiento	573.65	11.31%
<i>Cochera</i>	188.50	
<i>Caminos y senderos</i>	385.15	
Área de conservación	3,257.03	64.2%

II.2.2 Representación gráfica regional.

De acuerdo al Art. 7. Fracción XI de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, la Cuenca hidrológico-forestal es la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo,

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)

“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”

OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y micro cuencas.

El proyecto se ubica dentro de la subcuenca hidrológica forestal denominada RH32Ba Mérida tal y como se observa en la siguiente figura.

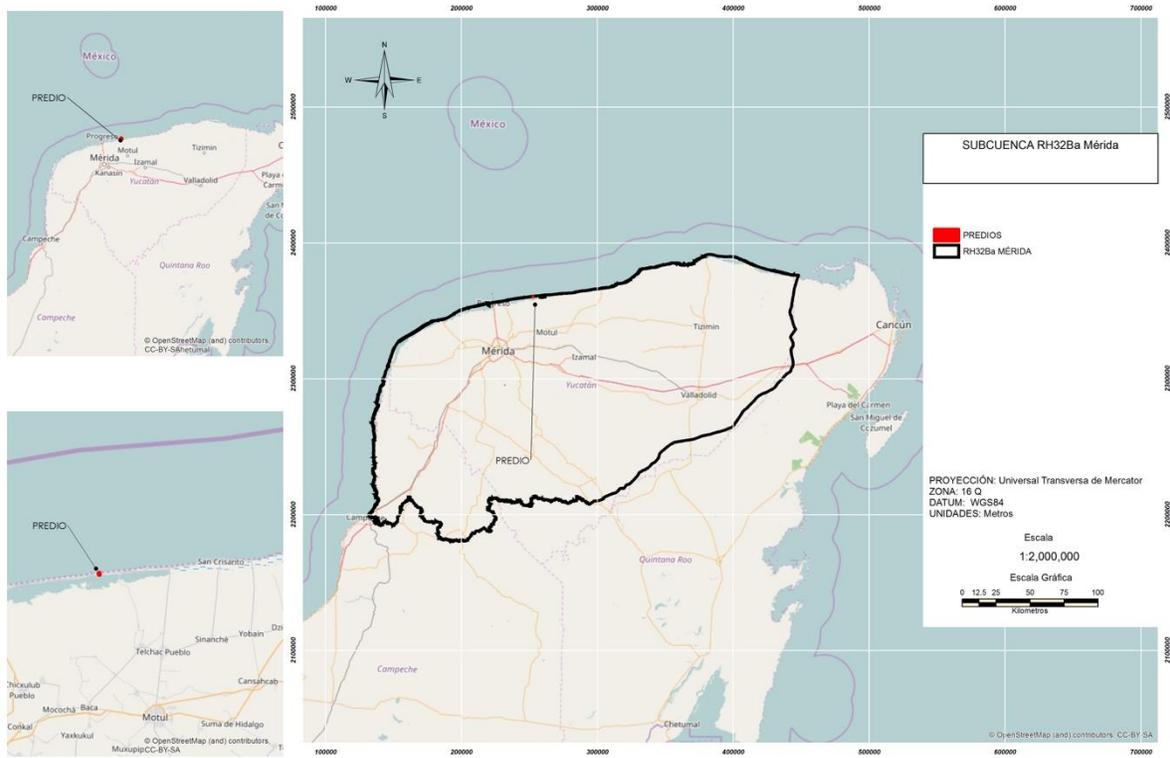


Figura II. 1 Ubicación del predio en la Subcuenca RH32Ba Mérida.

II.2.3 Representación gráfica local.

El área del proyecto se localiza en la carretera Progreso-Telchac Puerto a la altura del km 29.5, dentro del municipio de Dzemul.

El proyecto comprende los tablajes catastrales 3579 y 3689. Con una superficie total del 5,072.88 m².

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Preparación del sitio

A. Método de los trabajos.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

El sitio presenta vegetación de duna costera y vegetación de selva baja caducifolia. La vegetación del camino de acceso será retirada en forma manual de la zona de construcción y con maquinaria.

B. Tipo de material por remover.

Se removerán herbáceas, arbustos, parte de la vegetación y arena en las áreas de construcción.

C. Forma de manejo, traslado y disposición final de material de desmonte.

Los residuos vegetales removidos se acumularán temporalmente en el área afectada, dentro del terreno. Se trozaran con machetes y motosierra. Los residuos orgánicos e inorgánicos se trasladarán al basurero municipal para su disposición final mediante camiones de volteo de 3 m³.

D. Sitios establecidos para la disposición de los materiales.

Los restos de vegetación se dispondrán dentro del predio y los residuos (basura) se dispondrán en el basurero municipal.

E. Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones.

La excavación se realizará con retroexcavadora sobre el suelo (subsuelo). La cobertura vegetal se apilará para distribuirla en las áreas de conservación.

F. Rellenos

No se requiere de material extra para rellenar, la arena que se extraiga se usará para rellenar.

Construcción

De inicio se llevarán a cabo las mediciones y trazos con equipos topográficos para delimitar bien las áreas de construcción.

Una vez terminados los planos topográficos se calculará el volumen de relleno. Como se mencionó antes la arena producto de la excavación se utilizará para rellenar.

- Excavación y establecimiento de cimientos de mampostería.

Una vez realizada la excavación profunda para la instalación de los cimientos, se hará el levantamiento de los mismos, los cuales se harán con block de 15x20x40, asentada con mortero de cemento, cal y polvo, contando con dados de concreto para su refuerzo. De igual manera se establecerán los cimientos para los castillos armados

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

con cadenas de concreto armado, dándoles un tratamiento de impermeabilización para la protección a largo plazo de esta obra civil.

- Habilitado de acero.

Los castillos, cadenas y trabes se harán con varillas de acero de diversos diámetros y su colocación en los sitios correspondientes, para establecer la estructura que conformará los niveles.

- Losa de concreto.

Se hará una mezcla de concreto-grava-polvo para hacer el vaciado y conformar los firmes como se le conoce, tanto en planta baja como en planta alta.

- Estructura.

El levantamiento de las paredes de cada estructura, se realizará después de haber establecido los diversos niveles que la conformarán, cerrando de esta forma la estructura de éstos, y procediendo al levantamiento de las paredes internas que conformarán las divisiones y áreas diseñadas para cada estructura. La estructura para la conformación del edificio de departamentos se establecerá por medio del levantamiento de muros cargadores y de relleno de block de concreto vibropresado de 15x20x40, con castillos de concreto armados con armex de 10x15.

Se colocarán trabes y castillos que consisten en vaciar concreto para darle solidez a la estructura.

Las ventanas y puertas estarán debidamente perfiladas y cada una contará con trabes para recibir la losa.

La losa de azotea se construirá con viguetas y bovedillas, contando con una capa de compresión de concreto y contará también con una cadena de concreto ahogada sobre los muros cargadores.

- Firmes y pisos.

Como se mencionó antes, los pisos serán de concreto y estos a su vez serán cubiertos con losetas.

- Instalación eléctrica.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Toda la instalación eléctrica del proyecto será independiente para cada uno de los departamentos. Ésta se hará oculta por pisos, muros y plafones, instalada con el poliducto naranja cable de cobre tipo thw, así como con cajas y registros de plástico, placas, contactos y apagadores, los materiales que se utilizarán serán de plástico o de material afín para evitar la corrosión.

La capacidad en voltaje será de 110 v y 220 v.

- Instalación hidráulica y sanitaria.

La instalación hidráulica de cada departamento será también oculta en muros y pisos con tuberías y accesorios de cpvc y se alimentará de la cisterna con la que contará cada uno de los mismos, la cual será abastecida por medio de un servicio de pipas. De la cisterna se conducirá a las habitaciones por medio de una bomba hidroneumática localizada en donde se ubican las cisternas (debajo del área de construcción). Todos los departamentos contarán con sistema calentador de agua, el sistema hidráulico estará automatizado.

La instalación sanitaria será subterránea y se instalará con tuberías y accesorios de pvc sanitario, descargando al sistema de tratamiento a base de biodigestores.

- Acabados.

Las ventanas serán de aluminio oscuro con doble pintura (epoxica), éstas se instalaran junto con los vidrios.

Todos los acabados serán en forma manual. Los acabados serán a tres capas, estos acabados serán interiores y exteriores.

- Terraza y alberca.

Las terrazas serán áreas de descanso así como las albercas, prácticamente serán áreas de esparcimiento.

- Andadores y estacionamiento (áreas sin sellamiento).

Los andadores no sé consideran como huella ya que solo se removerá la vegetación en forma manual y el suelo natural seguirá en las mismas condiciones.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

II.2.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

- 1) Bodega para guardar materiales en forma temporal.
- 2) Una casa con techo de cartón para que duerma el vigilante dentro del sitio del proyecto (temporal).

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contempla ninguna obra asociada a este proyecto.

II.2.7 Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

Para la obtención de los datos en el área de cambio de uso de suelo se optó por un muestreo sistemático, en el predio se tiene una clasificación según la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI serie V de No aplicable debido a distintos usos que han habido en el sitio, principalmente como asentamientos humanos, no obstante, el sitio es vegetación secundaria derivada de duna costera; para la recolección de los datos se establecieron cuadrantes, el método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo en este tipo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos además de ser muy fáciles para determinar la cobertura de las especies. El tamaño de los cuadrantes puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse, en este caso se utilizó cuadrantes de 5 x 5 m, se determinaron ocho sitios de muestreo, en donde se registraron todos los individuos de las especies presentes y se procedió a medir con la ayuda de un flexómetro la altura y la cobertura de los individuos. La cobertura se obtendrá midiendo dos diámetros perpendiculares de la copa de la planta, calculando su valor mediante la suma de los dos diámetros entre cuatro, al cuadrado por π (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974).

$$C = ((D1+D2)/4)^2 * \pi$$

Los sitios de muestreo fueron trazados con la ayuda de mecatres de fibra natural de 5x5 m que fueron retirados una vez terminadas las mediciones. Se tomaron las coordenadas centrales de los sitios de muestreo con un GPS Garmin eTrex Vista HC, en la cual los datos se expresan en el sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator). Las coordenadas UTM (zona 16Q) de los cuadrantes se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla II.2. Sitios de muestreo

SITIO DE LEVANTAMIENTO	X	Y
1	252626.0757	2360452.3514
2	252624.4170	2360475.0875
3	252622.1123	2360508.2104

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

4	252620.7092	2360544.4369
5	252617.9108	2360574.5410
6	252616.0112	2360604.7337
7	252615.9293	2360635.5359
8	252611.3050	2360677.2483

Información de cobertura registrada en los sitios de muestreo

La información de la siguiente tabla, presentada por especie corresponde a los sitios de muestreo registrados en los terrenos clasificados como forestales.

Tabla II-3. Información de cobertura registrada en los sitios de muestreo

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	individuos	COBERTURA (m ²)
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel	Juluub	190	11.140
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ch'elem	49	2.880
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima</i> (Mart.) Chodat & Hassl.	Sak mul	21	0.460
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio k'aax	1	0.071
Anacardiaceae	<i>Metopium brownie</i> (Jacq.) Urb.	Cheechem	12	0.087
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Ch'it	7	0.499
Bataceae	<i>Batis marítima</i> L.	Ts'aay kaan	3	0.147
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuite	1	0.004
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schul	Sik'imay	2	0.511
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	Tsakan	3	0.359
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	Tsakam	8	0.530
Capparaceae	<i>Capparis incana</i> Kunth	Ts'itché	3	0.489
Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma</i> Crantz	ND	3	0.173
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco	1	0.001
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Paj ts'a	8	0.367
Composita	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	Muuch'	45	2.183

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
e		kook		
Composita e	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K'an lool xiiw	31	0.361
Composita e	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake	Ukíil	11	0.149
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Riñonina	2	0.601
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Sak chuum	1	0.031
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	Chunup	4	0.817
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Ya'ax k'iin che'	1	0.002
Leguminosae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Frijolillo	1	0.177
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	Ya'ax k'aax	5	0.672
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Taman ch'up	6	0.410
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipan de monte	6	0.471
Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i> Schltld. & Cham.	ND	7	0.495
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Túubok	3	0.740
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Mul	11	0.503
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'uk	4	0.126
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) E. Greene. var. <i>spicata</i>	Baakel aak'	78	1.338
Poaceae	<i>Spartina spartinae</i> (Trin.) Hitchc.	K'oxol aak'	25	0.295
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de mar	10	1.482
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i> (Miller) Pennington.	Mulche'	1	0.385
Solanaceae	<i>Solanum donianum</i> Walp.	Chal che'	67	1.433
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i> L.	Pats'il	3	0.660
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.	Chak sik'iix le'	5	0.175

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Mo'ol peek	8	0.693
Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides L.</i>	Chan koj xnuk	3	0.267
Total			653	32.183

En los 8 sitios de muestreo, se registraron **653** individuos 39 especies; la especie más abundante es el *Bravaisia berlandieriana*.

Información de coberturas en hectárea tipo

A continuación se presentan los valores por hectárea.

Tabla II-4. Información por hectárea

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana (Nees) T.F. Daniel</i>	Juluub	9500	557.00
Agavaceae	<i>Agave angustifolia Haw.</i>	Ch'elem	2450	144.02
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima (Mart.) Chodat & Hassl.</i>	Sak mul	1050	22.98
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.</i>	Lirio k'aax	50	3.53
Anacardiaceae	<i>Metopium brownie (Jacq.) Urb.</i>	Cheechem	600	4.35
Arecaceae	<i>Thrinax radiata Lodd. ex Schult. & Schult. f.</i>	Ch'it	350	24.94
Bataceae	<i>Batis marítima L.</i>	Ts'aay kaan	150	7.36
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena L.</i>	Anacahuite	50	0.19
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes (L.) R. Br. ex Roem. & Schul</i>	Sik'imay	100	25.53
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck</i>	Tsakan	150	17.97
Cactaceae	<i>Opuntia stricta (Haw.) Haw.</i>	Tsakam	400	26.48
Capparaceae	<i>Capparis incana Kunth</i>	Ts'itché	150	24.45
Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma Crantz</i>	ND	150	8.64
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco L.</i>	Icaco	50	0.06

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
Commelina ceae	<i>Commelina erecta L.</i>	Paj ts'a	400	18.36
Compositae	<i>Ambrosia hispida Pursh.</i>	Muuch' kook	2250	109.17
Compositae	<i>Flaveria linearis Lag.</i>	K'an lool xiiw	1550	18.06
Compositae	<i>Porophyllum punctatum (Mill.) S.F. Blake</i>	Ukiil	550	7.46
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.</i>	Riñonina	100	30.04
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus Jacq.</i>	Sak chuum	50	1.57
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri (L.) Vahl.</i>	Chunup	200	40.84
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria L.</i>	Ya'ax k'iin che'	50	0.10
Leguminosae	<i>Canavalia rosea (Sw.) DC.</i>	Frijolillo	50	8.86
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense Britton in Britton & Rose.</i>	Ya'ax k'aax	250	33.60
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum L.</i>	Taman ch'up	300	20.50
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus Cav.</i>	Tulipan de monte	300	23.56
Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea Schldl. & Cham.</i>	ND	350	24.74
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida L.</i>	Túubok	150	36.99
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Mul	550	25.13
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.</i>	Chimes su'uk	200	6.28
Poaceae	<i>Distichlis spicata (L.) E. Greene. var. spicata</i>	Baakel aak'	3900	66.88
Poaceae	<i>Spartina spartinae (Trin.) Hitchc.</i>	K'oxol aak'	1250	14.73
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Uva de mar	500	74.09
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum (Miller) Pennington.</i>	Mulche'	50	19.24
Solanaceae	<i>Solanum donianum Walp.</i>	Chal che'	3350	71.67
Surianaceae	<i>Suriana maritima L.</i>	Pats'il	150	32.99

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
e				
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.</i>	Chak sik'iix le'	250	8.74
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Mo'ol peek	400	34.66
Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides L.</i>	Chan koj xnuk	150	13.35
Total			32650	1609.13

Información de cobertura en la superficie de cambio de uso de suelo

Los datos calculados por hectárea sirvieron para realizar el cálculo por la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 0.1815850 ha.

Tabla II-5. Información por especie en la superficie de cambio de uso de suelo

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana (Nees) T.F. Daniel</i>	Juluub	1725	101.14
Agavaceae	<i>Agave angustifolia Haw.</i>	Ch'elem	445	26.15
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima (Mart.) Chodat & Hassl.</i>	Sak mul	191	4.17
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.</i>	Lirio k'aax	9	0.64
Anacardiaceae	<i>Metopium brownie (Jacq.) Urb.</i>	Cheechem	109	0.79
Arecaceae	<i>Thrinax radiata Lodd. ex Schult. & Schult. f.</i>	Ch'it	64	4.53
Bataceae	<i>Batis marítima L.</i>	Ts'aay kaan	27	1.34
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena L.</i>	Anacahuite	9	0.03
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes (L.) R. Br. ex Roem. & Schul</i>	Sik'imay	18	4.64
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck</i>	Tsakan	27	3.26
Cactaceae	<i>Opuntia stricta (Haw.) Haw.</i>	Tsakam	73	4.81
Capparaceae	<i>Capparis incana Kunth</i>	Ts'itché	27	4.44

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	indivi duos	COBERTUR A (m ²)
Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma Crantz</i>	ND	27	1.57
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco L.</i>	Icaco	9	0.01
Commelinaceae	<i>Commelina erecta L.</i>	Paj ts'a	73	3.33
Compositae	<i>Ambrosia hispida Pursh.</i>	Muuch' kook	409	19.82
Compositae	<i>Flaveria linearis Lag.</i>	K'an lool xiiw	281	3.28
Compositae	<i>Porophyllum punctatum (Mill.) S.F. Blake</i>	Ukiil	100	1.35
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.</i>	Riñonina	18	5.46
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus Jacq.</i>	Sak chuum	9	0.29
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri (L.) Vahl.</i>	Chunup	36	7.42
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria L.</i>	Ya'ax k'iin che'	9	0.02
Leguminosae	<i>Canavalia rosea (Sw.) DC.</i>	Frijolillo	9	1.61
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense Britton in Britton & Rose.</i>	Ya'ax k'aax	45	6.10
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum L.</i>	Taman ch'up	54	3.72
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus Cav.</i>	Tulipan de monte	54	4.28
Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea Schldl. & Cham.</i>	ND	64	4.49
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida L.</i>	Túubok	27	6.72
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Mul	100	4.56
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.</i>	Chimes su'uk	36	1.14
Poaceae	<i>Distichlis spicata (L.) E. Greene. var. spicata</i>	Baakel aak'	708	12.14
Poaceae	<i>Spartina spartinae (Trin.) Hitchc.</i>	K'oxol aak'	227	2.67
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Uva de mar	91	13.45

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	individuos	COBERTURA (m ²)
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum (Miller) Pennington.</i>	Mulche'	9	3.49
Solanaceae	<i>Solanum donianum Walp.</i>	Chal che'	608	13.01
Surianaceae	<i>Suriana maritima L.</i>	Pats'il	27	5.99
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.</i>	Chak sik'iix le'	45	1.59
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Mo'ol peek	73	6.29
Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides L.</i>	Chan koj xnuk	27	2.42
Total			5902	292.19

En resumen, se obtuvo una cobertura correspondiente a la superficie forestal de **292.19 m²**, el número de individuos es de **5902** en la superficie de cambio de uso de suelo.

II.2.8 Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo.

Para la estimación económica de las especies de duna costera se utilizó la información proporcionada por pobladores cercanos del uso de las plantas en la costa, la mayoría de las cuales es para uso ornamental o medicinal, no obstante, el valor es muy subjetivo ya que los pobladores al tener el recurso disponible desconocen un poco del mercado de las plantas.

ESPECIE	individuos	VALOR UNIDAD	Valor total	Ornamental	Medicinal	Comestible	Forraje
<i>Bravaisia berlandieriana (Nees) T.F. Daniel</i>	1725	2	\$3,450.00	X			
<i>Agave angustifolia Haw.</i>	445	25	\$11,125.00	X			
<i>Alternanthera ramosissima (Mart.) Chodat & Hassl.</i>	191	2	\$382.00	X			
<i>Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.</i>	9	25	\$225.00	X			
<i>Metopium brownie (Jacq.) Urb.</i>	109	5	\$545.00	X			
<i>Thrinax radiata Lodd. ex Schult. & Schult. f.</i>	64	70	\$4,480.00	X			
<i>Batis maritima L.</i>	27	2	\$54.00	X			
<i>Cordia sebestena L.</i>	9	40	\$360.00	X			
<i>Tournefortia gnaphalodes (L.) R. Br. ex Roem. & Schul</i>	18	45	\$810.00	X	X		

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

ESPECIE	individuos	VALOR UNIDAD	Valor total	Ornamental	Medicinal	Comestible	Forraje
<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	27	10	\$270.00	X	X		
<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	73	10	\$730.00	X		X	
<i>Capparis incana</i> Kunth	27	10	\$270.00	X			
<i>Crossopetalum rhacoma</i> Crantz	27	15	\$405.00	X			
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	9	10	\$90.00	X			
<i>Commelina erecta</i> L.	73	15	\$1,095.00	X			
<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	409	2	\$818.00	X			
<i>Flaveria linearis</i> Lag.	281	2	\$562.00		X		
<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake	100	2	\$200.00	X			
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	18	5	\$90.00		X		
<i>Croton punctatus</i> Jacq.	9	2	\$18.00		X		
<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	36	30	\$1,080.00	X			
<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	9	30	\$270.00	X			X
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	9	2	\$18.00	X			
<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	45	25	\$1,125.00	X			
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	54	15	\$810.00	X			
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	54	15	\$810.00	X			
<i>Okenia hypogaea</i> Schtldl. & Cham.	64	15	\$960.00	X			
<i>Passiflora foetida</i> L.	27	5	\$135.00		X		
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	100	2	\$200.00				X
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	36	2	\$72.00				X
<i>Distichlis spicata</i> (L.) E. Greene. var. <i>spicata</i>	708	2	\$1,416.00				X
<i>Spartina spartinae</i> (Trin.) Hitchc.	227	15	\$3,405.00				X
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	91	50	\$4,550.00	X		X	
<i>Sideroxylon americanum</i> (Miller) Pennington.	9	50	\$450.00	X			
<i>Solanum donianum</i> Walp.	608	2	\$1,216.00	X			
<i>Suriana maritima</i> L.	27	40	\$1,080.00	X			
<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.	45	30	\$1,350.00	X			
<i>Lantana camara</i> L.	73	20	\$1,460.00	X	X		
<i>Tribulus cistoides</i> L.	27	10	\$270.00	X			
	5902		\$46,65				

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

ESPECIE	individuos	VALOR UNIDAD	Valor total	Ornamental	Medicinal	Comestible	Forraje
			6.00				

Por el valor de las especies de flora se tiene un total de **\$46,656.00**

Valoración de la Fauna

A continuación se presenta la valoración realizada a las especies de fauna registradas en el predio.

La valoración es subjetiva ya que para los pobladores, no tiene mucho valor, no obstante, se basan en los requerimientos de visitantes de otros sitios del estado.

Especie	Abundancia	VALOR UNIDAD	Valor total
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	27	50	\$1,361.89
<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	45	40	\$1,815.85
<i>Ameiva undulata</i>	18	10	\$181.59
<i>Zenaida asiática</i>	27	40	\$1,089.51
<i>Dives dives</i>	9	20	\$181.59
<i>Larus atricilla</i>	18	45	\$817.13
<i>Sterna capia</i>	18	60	\$1,089.51
<i>Sterna máxima</i>	27	60	\$1,634.27
<i>Sterna sandvicensis</i>	18	40	\$726.34
<i>Mimus gilvus</i>	27	40	\$1,089.51
<i>Myozetetes similis</i>	9	50	\$453.96
TOTAL			\$10,441.14

Entre la valoración de la fauna y la flora se tiene un total de: **\$67,538.28 pesos.**

II.2.9 Operación y mantenimiento.

Programa de operación.

La mayoría de los usuarios utilizarán los departamentos para las vacaciones de verano, abril, invierno y días festivos o bien los fines de semana. Salvo que alguno lo adquiera para vivir o habitar en forma fija, dicha situación es muy remota.

Durante su operación solo se llevaran a cabo actividades cotidianas como: preparación de alimentos, uso de sanitarios, uso de servicios de aseo, pernocta de los habitantes y desarrollo de actividades intelectuales y de recreo, comunes en este tipo de complejos.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Programa de mantenimiento

La operación de los departamentos pasa a manos de una administradora que se establece en forma legal. Si no fuese el caso, cada dueño será responsable de los actos o prácticas de operación de los departamentos y no de la constructora cuando se hayan vendido.

II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

La vida útil del proyecto es indefinida, por lo tanto no hay un programa de abandono.

II.2.11 Programa de trabajo.

El tiempo programado es de 18 meses una vez autorizado el proyecto.
 Se presenta un cronograma de actividades a continuación.

Tabla II. 2 Cronograma del proyecto.

Etapas y actividades inherentes al desarrollo de la obra.	Meses																		Año
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1,2,3,4,...n
Preparación del sitio																			
Topografía, Desmontes, Despalme, Nivelación y Enlaces.	x																		
Construcción																			
Obra negra (Edificación)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Intalaciones eléctricas, hidráulicas				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Acabados, carpintería y aluminios.								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Operación y mantenimiento																			
Limpieza accesos																	x	x	
Actividades preventivas																			x
Actividades correctivas																			x

II.2.12 Generación y manejo de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

a) Clasificación de los residuos.

Durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación se generarán residuos tales como:

Sólidos	Líquidos	Gaseosos
<ul style="list-style-type: none"> • Orgánicos • Inorgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Orgánicos • Inorgánicos • Peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Polvos • Emisiones

b) Tipos de residuos



DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Por cada etapa del proyecto se generaran distintos residuos, mismos que se mencionan a continuación en la tabla siguiente:

Etapa	Actividad	Tipo de Residuo	Cantidad Aproximada	Disposición	Efectos
Preparación del Sitio	Topografía	Orgánica e inorgánica	30 Kg	Basurero Municipal	Malos olores, estéticos, lixiviados
	Desmontes y despalle	De tipo Vegetal (Ramas, troncos, hojas, arbustos)	100 m ³	El material vegetal se trozará, picará y esparcirá en la zona de conservación para que se reincorpore como abono.	Estéticos y riesgo de incendios
		*Tierra con cobertura vegetal *Piedra	5 m ³	La piedra se aprovechará para muros y la tierra se apilará para usarla como abono en áreas verdes.	Estéticos y riesgos de accidentes
		Orgánica e inorgánica	20 Kg	Recicladora	Malos olores, estéticos, lixiviados
		Residuos Sanitarios	10 Kg	Basurero Municipal	Malos olores, estéticos, insectos
		Aguas Residuales	20 m ³ /Etapa	Empresa particular que proveera el servicio	Malos olores, estéticos, insectos, lixiviados
		Emisiones a la atmosfera	Sin unidad de medida		Molestias en los ojos, olor y estéticos.
	Nivelación y Enlaces	Orgánica e inorgánica	15 Kg	Recicladora	Malos olores, estéticos, lixiviados
		Residuos Sanitarios	5 Kg	Basurero Municipal	Malos olores, estéticos, insectos
		Aguas Residuales	3 m ³	Empresa particular que proveera el servicio	Malos olores, estéticos, insectos, lixiviados
Construcción	Edificación	Orgánica e inorgánica	90 Kg/Mes	Recicladora	Malos olores, estéticos, lixiviados
		Residuos Sanitarios	10 Kg/Mes	Basurero Municipal	Malos olores, estéticos, insectos
		Aguas Residuales	5 m ³ /Mes	Empresa particular que proveera el servicio	Malos olores, estéticos, insectos, lixiviados
		Residuos Peligrosos (Aceite, estopas, filtros, solventes, botes de pintura)	800 Kg/Etapa	Se contratará una empresa autorizada por la SEMARNAT	Estéticos, lixiviados, contaminación.
		Emisiones a la atmosfera	Sin unidad de medida		Molestias en los ojos, olor y estéticos.
Operación	*Cocina *Baños *Limpieza	Orgánica e inorgánica	1 Ton/Mes	Recicladora	Malos olores, estéticos, lixiviados
		Residuos Sanitarios	150 Kg/mes	Basurero Municipal	Malos olores, estéticos, insectos
		Aguas Residuales	150 m ³ /Año	Empresa particular que proveera el servicio	Malos olores, estéticos, insectos, lixiviados

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Todos los restos de vegetación se trozarán y picarán para que se incorpore como sustrato y forme abono orgánico en las áreas de conservación.

La arena que se acumule como producto de la excavación se reincorporará al sitio de construcción como material de relleno y si sobra se esparcirá en el mismo predio.

Los residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios serán transportados al basurero municipal, ya sea en Progreso o Mérida para su disposición final.

Tabla II. 3 Residuos generados por la obra en la etapa de Operación.

Residuos Generados Según Tipo				
Etapas de Operación				
Tipo	Origen	Unidad	Cantidad	Efectos
Sólidos	Residuos domésticos	kg/usuario/día	1.0	Estéticos, vectores, moscas e insectos, roedores, contaminación, lixiviados
Líquidos	Aguas residuales	L/usuario/día	212.5	Contaminación del acuífero, de las costas y reducción en las posibilidades de uso, enfermedades.
Peligrosos	Aceites quemados	L/veh/mes	4	En caso de derrame contaminará el manto freático

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

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

III.1 Ordenamientos jurídicos federales

LEYES Y REGLAMENTOS EN MATERIA AMBIENTAL Y FORESTAL (CAMBIO
DE USO DE SUELO).

Ley General de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

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

Fracción VII: Cambios de uso de suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

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

Vinculación con el proyecto.

Las obras y actividades proyectadas para realizar el cambio de uso de suelo en el predio en estudio se somete a evaluación el presente Documento Técnico Unificado para obtener la autorización en materia de impacto ambiental y dar cumplimiento a la Ley en comento.

Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal, Modalidad B con fecha 22 de diciembre de 2010.

Se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal. De acuerdo a las particularidades del proyecto en comento, le corresponde el trámite unificado modalidad B, que aplica para obras y actividades señaladas en la fracción VII más las descritas en cualquier otra fracción del

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

artículo 28 de la LGEEPA, excepto la prevista en la fracción V, que se refiere a aprovechamientos forestales, actividad que no se realizará dentro de este proyecto. Con base en lo señalado en el mismo D.O.F. artículo Séptimo, se elaboró el presente Documento Técnico Unificado, integrándolo con la información que prevé el Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como la indicada en el artículo 121, fracciones V, IX, X, XI, XIII y XIV, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; para fines de este documento la fracción V se desarrolla en el Capítulo VIII, la IX en el Capítulo IX, la X en el Capítulo X, la XI en el Capítulo XI, la XIII en el Capítulo XII y la XIV en el Capítulo XIII; el Punto VIII del Artículo 13 del reglamento de la LGEEPA se presenta en el Capítulo XIV; de este documento técnico unificado.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia ambiental, es considerada como la ley marco cuya aplicación y vigilancia compete a la dependencia cabeza de sector, es decir, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

Vinculación.- *El proyecto requiere de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, ya que contempla obras y actividades desarrolladas en un ecosistema costero. Por ello, se somete a evaluación en SEMARNAT el proyecto **construcción del complejo habitacional “ALMARES”**, mediante la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental.*

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

ARTICULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Vinculación.- *Se anexa carta protesta de decir la verdad así como se realiza el compromiso de utilizar las mejores técnicas y métodos para la elaboración de la presente documento.*

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Vinculación.- *Se realizó una prospección de flora y fauna en el área del proyecto donde solamente se registró una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a *Thrinax radiata*, la cual será objeto de rescate y reubicación.*

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

La construcción del proyecto cumple con la aptitud natural del suelo y en observancia al POETCY se garantiza que dicho proyecto no trastornara el equilibrio ecológico de los ecosistemas existente en la zona.

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

ARTICULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Vinculación.- Con el objeto de mantener las emisiones contaminantes contraladas y dentro de los parámetros de la NOM-041-SEMARNAT-1999 y la NOM-045-SEMARNAT-1996. La maquinaria y vehículos empleados en el desarrollo del proyecto recibirán un mantenimiento periódico que garantice su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

Vinculación.- Durante la etapa constructiva del proyecto se implementarán baños portátiles para el uso de los trabajadores cuyo manejo y limpieza correrá a cargo de la empresa que preste el servicio. Para la etapa de ocupación se utilizarán biodigestores para el tratamiento de aguas residuales.

ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo;

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV. Riesgos y problemas de salud.

Vinculación.- Para el manejo de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto se implementarán contenedores plásticos rotulados con la leyenda

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

orgánico e inorgánico en distintos puntos del área de trabajo, posteriormente se trasladaran al sitio de disposición final que les corresponda.

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, **condominios**, villas, **desarrollos habitacionales** y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o, que afecte ecosistemas costeros...

Vinculación.- *Debido a las características propias del proyecto se requiere de una autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental por lo que se ingresa el presente documento para su evaluación correspondiente.*

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

ARTÍCULO 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y

II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación.- *Los impactos producidos sobre este rubro serán temporales, no obstante, se llevaran a cabo medidas preventivas como la utilización de vehículos en buen estado.*

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación.- *Se impulsara la separación de basura en contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos antes de ser enviados al sitio de disposición final autorizado por las autoridades municipales correspondientes.*

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Vinculación.- *Los residuos resultantes durante los trabajos constructivos del proyecto, consistirán en su gran mayoría en trozos de madera y envoltorios de algunos materiales utilizados en la obra. No se considera que el proyecto genere residuos peligrosos que pudieran poner en riesgo al medio ambiente.*

LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

Vinculación.- *El suministro de agua potable será por medio de camiones cisterna, durante la operación se tramitara ante la CONAGUA la perforación y el titulo de aprovechamiento de agua.*

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

Vinculación.- *No se llevara a cabo la disposición de basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales así como tampoco se realizaran descargas de aguas residuales en ninguna de las etapas del proyecto.*

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTICULO 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, **están obligadas... a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación** y en su caso para

CAPITULO III -6

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación.- Para el manejo de las aguas residuales generadas por la ocupación del proyecto se utilizarán biodigestores.

ARTICULO 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores..., basura, materiales... y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos...

Vinculación.- Para prevenir la contaminación del agua durante la etapa de construcción y de operación del proyecto, se colocaran contenedores para el depósito de basura la cual será recolectada periódicamente. No se llevara a cabo deposición de residuos de ningún tipo directamente en el suelo o a cielo abierto.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

ARTÍCULO 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

ARTÍCULO 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

Vinculación.- Durante los recorridos realizados en el área de estudio se encontraron una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. la cual corresponde a *Thrinax radiata*, la cual será objeto de rescate y reubicación.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

III.2 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

III.2.1.- Programa De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Del Estado De Yucatán

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial del Estado de Yucatán (POETY) el área del proyecto se encuentra en la unidad de gestión ambiental denominada planicie denominada 1.A. Cordones Litorales.

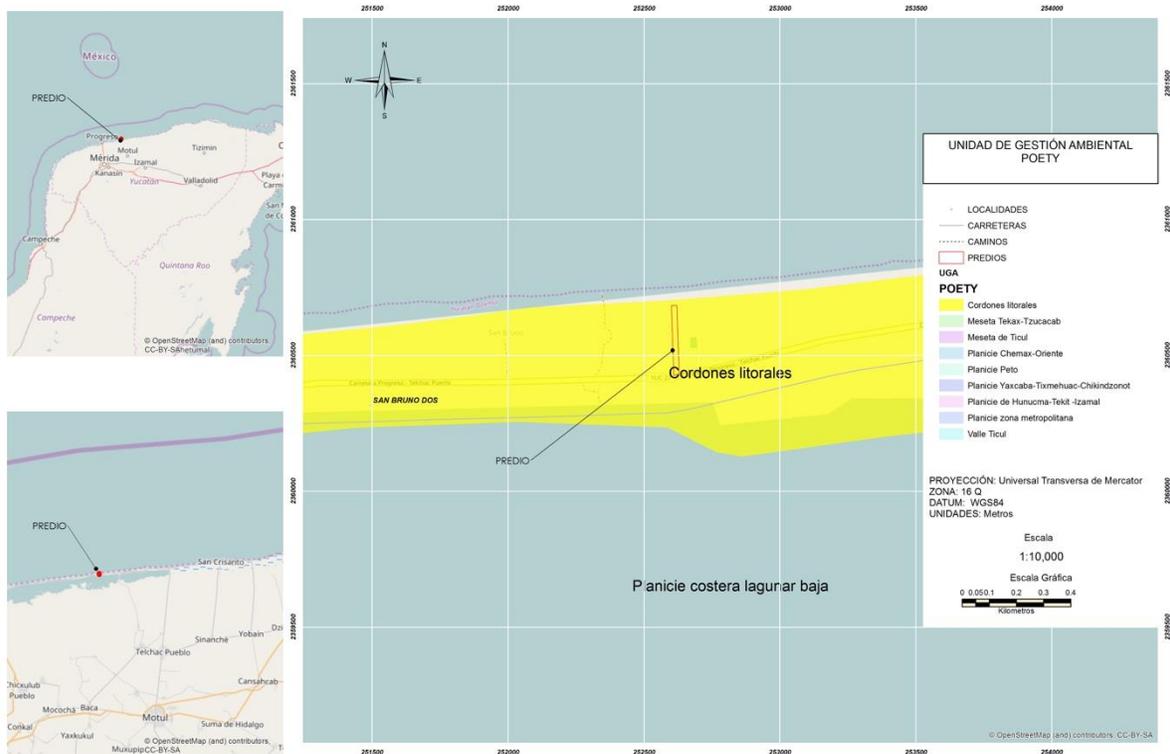


Figura III. 1 Localización del proyecto en la UGA.

Tabla III. 1 Criterios políticos sobre la protección de las UGA's.

Protección (P)		
1	Criterio	<i>Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.</i>

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Protección (P)		
	Congruencia	El proyecto corresponde a la construcción de una villa, por lo tanto no aplica este criterio.
2	Criterio	<i>Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.</i>
	Congruencia	Con la ejecución del proyecto se generaran nuevas fuentes de empleos, por lo que es factible la contratación de personal, en las diferentes etapas del proyecto.
4	Criterio	<i>No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.</i>
	Congruencia	No aplica. En el proyecto propuesto se asegurará que no exista riesgo de afectación a la salud de los asentamientos humanos.
5	Criterio	<i>No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.</i>
	Congruencia	El área del proyecto no será un sitio disposición de materiales y residuos peligrosos, todos aquellos residuos peligrosos generados serán recolectados por una empresa autorizada.
6	Criterio	<i>No se permite la construcción a menos de 20 m de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.</i>
	Congruencia	No aplica al proyecto. Dentro de la zona de construcción no se encuentra algún cuerpo de agua superficial
7	Criterio	<i>La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.</i>
	Congruencia	El proyecto está proyectado fuera del límite federal, además que incluye zonas de conservación para la vegetación, fauna, playa y duna.
8	Criterio	<i>No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.</i>
	Congruencia	El proyecto no se encuentra en pantanos, duna costera y manglar de alto riesgo.
9	Criterio	<i>No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.</i>
	Congruencia	No se quemará a la vegetación existente para la implementación del proyecto, al retirarse la vegetación será trozada a las áreas de conservación, para servir como abono.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Protección (P)		
10	Criterio	<i>Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.</i>
	Congruencia	No aplica. No se almacenara combustible en la zona del proyecto.
12	Criterio	<i>Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.</i>
	Congruencia	El proyecto contempla área de conservación que permitirá el libre flujo de la fauna entre el predio y con los predios colindantes.
13	Criterio	<i>No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.</i>
	Congruencia	Aunque el proyecto cae en un AICA y en una RTP, se contempla un área de conservación que permitirá que la flora y fauna pueda seguir desarrollándose.
15	Criterio	<i>No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.</i>
	Congruencia	El proyecto no contempla el pastoreo, además la vegetación será trozada y dispersada en áreas con vegetación.

Tabla III. 2 Criterios políticos sobre conservación.

Conservación (C)		
1	Criterio	<i>Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.</i>
	Congruencia	El proyecto contara en primera instancia con áreas de conservación. También contempla la realización de desmontes direccionados con el fin de no afectar más área de vegetación que la autorizada. Se contempla un área de conservación n el que la vegetación podrá continuar su desarrollo.
2	Criterio	<i>Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.</i>
	Congruencia	El proyecto contempla áreas de conservación en el predio para prevenir la erosión, tampoco se dejaran áreas al descubierto son vegetación que no tengan un uso particular.
3	Criterio	<i>Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas</i>
	Congruencia	No se contempla el uso de especies exóticas en el área del proyecto.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Conservación (C)		
4	Criterio	<i>En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.</i>
	Congruencia	Para dar cumplimiento a este criterio se dejaran áreas de conservación.
5	Criterio	<i>No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en Áreas Naturales Protegidas, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras</i>
	Congruencia	No aplica. El proyecto no es un banco de préstamo.
6	Criterio	<i>Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.</i>
	Congruencia	No aplica. No es un proyecto turístico.
7	Criterio	<i>Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.</i>
	Congruencia	No aplica. No se realizaran actividades ecoturísticas.
8	Criterio	<i>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.</i>
	Congruencia	El material vegetal producto de la remoción de la vegetación, será trozado y dispersado en áreas de conservación, el material de excavación será dispuesto en el área de CUSTF.
9	Criterio	<i>Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.</i>
	Congruencia	El proyecto no corresponde a una vía de comunicación.
10	Criterio	<i>El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.</i>
	Congruencia	El proyecto no corresponde a una vía de comunicación.
11	Criterio	<i>Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe 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.</i>
	Congruencia	El proyecto se construirá de acuerdo a los lineamientos dispuestos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán (POETCY).
13	Criterio	<i>Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.</i>

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Conservación (C)		
	Congruencia	Se identificarán los servicios ambientales, los cuáles serán analizados, entre ellos se encuentran Protección al suelo, captación de agua.

Tabla III. 3 Criterios políticos sobre el aprovechamiento.

Aprovechamiento (A)		
7	Criterio	<i>Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.</i>
	Congruencia	No aplica al presente proyecto. No es un proyecto ecoturístico.
8	Criterio	<i>En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas</i>
	Congruencia	No aplica al presente proyecto. No es un proyecto pecuario.
10	Criterio	<i>Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.</i>
	Congruencia	No se realizarán actividades de pesca.
12	Criterio	<i>Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.</i>
	Congruencia	NO es un proyecto ecoturístico.
17	Criterio	<i>No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.</i>
	Congruencia	No aplica al presente proyecto. No es un proyecto pecuario.
18	Criterio	<i>Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.</i>
	Congruencia	No aplica al presente proyecto. No se requiere de la extracción de arena.
19	Criterio	<i>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.</i>
	Congruencia	El proyecto no interfiere con el acarreo litoral.

Tabla III. 4 Criterios políticos sobre Restauración.

Restauración (R)		
1	Criterio	<i>Recuperar las tierras no productivas y degradadas.</i>
	Congruencia	El proyecto no contempla la utilización de las tierras con fines productivos.
3	Criterio	<i>Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.</i>
	Congruencia	En el predio no hay área de extracción de sal o de arena.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Restauración (R)		
4	Criterio	<i>Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.</i>
	Congruencia	Debido a las dimensiones del proyecto y a su ubicación, no interfiere con la dinámica costera y acarreo litoral.
5	Criterio	<i>Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.</i>
	Congruencia	Se mantendrá un área de conservación con vegetación nativa, lo cual no permitirá la erosión, en las áreas de afectación no se tendrá suelo descubierto.
6	Criterio	<i>Promover la recuperación de poblaciones silvestres.</i>
	Congruencia	A través del área de conservación se promueve el desarrollo de la flora silvestre y por ende la fauna podrá utilizar para desarrollarse al ofrecer zonas de alimentación y refugio.
7	Criterio	<i>Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.</i>
	Congruencia	EL proyecto no afectará a la playa, ya que existe una distancia de 60 m de la zona federal y de protección.
8	Criterio	<i>Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.</i>
	Congruencia	No aplica al presente proyecto. No es un proyecto ecoturístico
9	Criterio	<i>Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.</i>
	Congruencia	No aplica al presente proyecto.

III.2.2.- Programa De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Costero Del Estado De Yucatán

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán**, el área del proyecto se encuentra en la **UGA DZE01-BAR_C3-R**, la cual cuenta con criterios ambientales normativos que deberán ser acatados durante el desarrollo de este proyecto.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

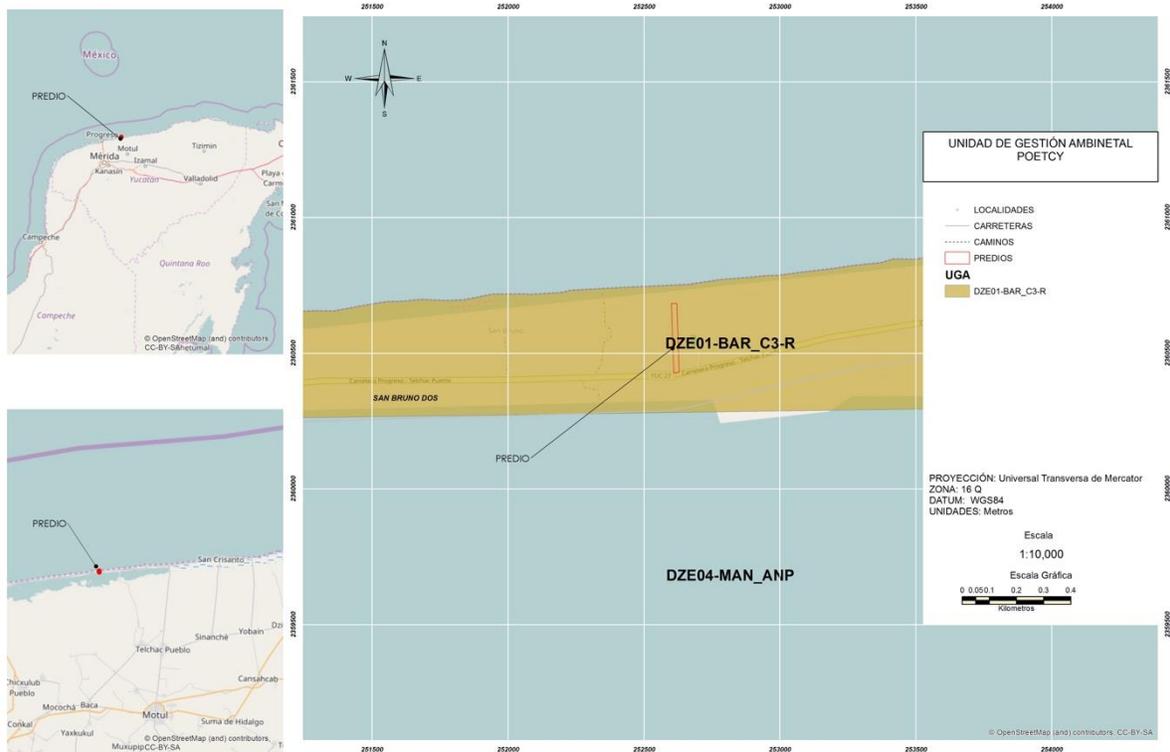


Figura III. 2 Ubicación del proyecto con respecto a la UGA del POETCY.

Tabla III. 5 Criterios de regulación para la UGA donde se realizará el proyecto.

Criterios	
2	Queda prohibido el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de Artemia o de acuacultura, así como ampliar las existentes. No aplica, ya que el proyecto no corresponde a la actividades de acuacultura.
9	Queda prohibida la extracción de arena, con excepción de las zonas de acumulación habilitadas como bancos de préstamo. No aplica, ya que el proyecto no corresponde a la actividades de extracción de arena.
11	Queda prohibida la construcción de bardas. Cuando se requiera delimitar los terrenos particulares y los bienes nacionales que hubieren sido concesionados, previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación será con seto vivo, albarrada, o alambre de púas, y de baja altura, que garanticen el libre tránsito de las especies y que no fragmenten el ecosistema. No se contempla la construcción de bardas, solamente se utilizará alambre de púas de tal forma que permita el libre tránsito de las especies.
12	Queda prohibida la construcción de infraestructuras que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, de manera enunciativa más no limitativa, espigones y bardas, así como aquellas que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea. No se construirá bardas.
18	No se permiten nuevas construcciones en las zonas de acreción (terrenos ganados)

DICTAMEN TÉCNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Criterios	
	al mar).
	El proyecto no se encuentra en terrenos ganados al mar.
19	No se autoriza la edificación de hoteles, condominios, villas, casas habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles ni calles, en una franja de 60m desde la línea de costa (20m de ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna). Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes.
	El proyecto se encuentra fuera de la línea de costa 20m de ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna).
20	En el caso de predios que a la fecha de publicación de este decreto no tengan las dimensiones que les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación.
	El proyecto se encuentra fuera de la línea de costa 20m de ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna).
21	Las construcciones ubicadas en la primera línea en relación a la playa no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera existente tanto en la duna como en la playa. En caso de que la primera duna este alterada o poco definida, la construcción debe incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera desde la duna hasta la playa.
	No se construirá en la primera línea, por lo que no se dañará la primera duna.
22	Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.
	Para el proyecto se realizó el cálculo de capacidad de carga y estudio de contexto, bajo los cuales se determinó el diseño del mismo. De igual forma la construcción del proyecto se apegará a los reglamentos de construcción correspondientes.
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.
	La infraestructura y construcción del proyecto contempla las velocidades de los vientos de hasta 250 km/h.
24	La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Criterios	
	para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m ² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.
	El cálculo de la capacidad de carga dio como resultado una Capacidad de Carga Habitacional Física (CCF) de 16.91 lotes, lo que equivaldría a 16 pisos que pudieran ser construidos sin superar la Capacidad de Carga Real (CCR); no obstante, el proyecto no supera los 10 m de altura.
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.
	El proyecto contempla un procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos.
30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.
	Los accesos son serpenteados menores a 1.5 m de ancho.
31	Queda prohibido construir accesos peatonales a la playa por medio de veredas o caminos perpendiculares al litoral. En la construcción de accesos al mar, ya sean públicos, o desde las casas, desarrollos inmobiliarios, desarrollos turísticos, restaurantes, o cualquier otra instalación con frente al mar, se deben de utilizar andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o en su defecto, se deberán utilizar accesos serpenteados.
	El proyecto contempla que dentro del predio se adecuara un andador serpenteado en dirección al mar, tal camino no ocasionará gran impacto ya que atraviesa una casa (construida antes de la regulación de la costa), en la cual no hay vegetación.
32	Queda prohibido el desmonte, nivelación y cualquier afectación de la duna costera, así como la construcción de cualquier tipo de infraestructura fija en una franja de sesenta metros (20m de la ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna).
	El proyecto se encuentra fuera de la línea de costa 20m de ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna).
33	Se prohíbe el acceso a cualquier tipo de vehículo motorizado en una franja de 60m desde la línea de costa, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.
	No se contempla la utilización de vehículos motorizados en una franja de 60m desde la línea de costa, ni en la etapa de construcción ni en operación.
37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.
	No se construirá en cuerpos lagunares.
38	Se prohíben las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Criterios	
	No se requiere de conectar cuerpos lagunares con el mar.
39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.
	NO se requiere de realizar nuevos caminos ni la modificación de algún camino.
41	Queda prohibida la pavimentación de las calles de acceso público a las playas.
	El proyecto no contempla construcción de calles.
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.
	El proyecto no corresponde a un campo de golf.
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.
	El proyecto contempla sistemas ahorradores de agua y un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de biodigestores, se realizará la separación de aguas grises y negras.
59	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.
	No aplica, ya que el proyecto no está sobre un cuerpo de agua ni se requiere del uso de embarcaciones.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.
	No se realizará la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.
	No aplica, ya que el proyecto no es una actividad pesquera.
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.
	No aplica ya que el proyecto no tiene actividades que se realicen en humedales, lagunas, manglares o blanquiales.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida.

Iii.4.- Normas Oficiales Mexicanas En Materia Ambiental

En materia de calidad del agua residual

- 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).

Vinculación.- *Durante la etapa constructiva se implementaran baños portátiles cuyo uso será obligatorio para los trabajadores. En la etapa de operación del proyecto, el drenaje sanitario se utilizarán biodigestores.*

En materia de atmósfera emisiones de fuentes móviles

- NOM-045-SEMARNAT-1995, Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. (D.O.F. 22-abril -1997).
- NOM-049-SEMARNAT-1993, Características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes, provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible. (D.O.F. 22-octubre -1993).
- NOM-050-SEMARNAT -1993, Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. (D.O.F. 22-octubre-1997).

Vinculación.- *El promovente hará obligatorio que los vehículos utilizados durante la construcción del proyecto cumplan con las especificaciones de estas normas. Las emisiones de los vehículos de los ocupantes, será responsabilidad de sus propietarios.*

En materia de contaminación por ruido

- NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (D.O.F. 13-enero-1995).

Vinculación.- *El promovente hará obligatorio a los vehículos que se utilicen durante la construcción del proyecto, el cumplimiento de esta norma. Las emisiones de los vehículos de los ocupantes, será responsabilidad de sus propietarios.*

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

En materia de protección de especies

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. (D.O.F. 6-marzo-2002).

Vinculación.- Durante la prospección del terreno donde se realizara la construcción del proyecto se detectó a una especie la cual corresponde a *Thrinax radiata*, la cual será objeto de rescate y reubicación.

III.5.- PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

No existe programa de desarrollo urbano aplicable al área del proyecto.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

El sistema ambiental, es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo. La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

Los criterios aplicados para la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el presente proyecto son los siguientes:

- a) Criterios de Planeación y Desarrollo (Enfoque Sistémico): De acuerdo con el Artículo 7 Fracción XI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) se define como Cuenca hidrológico-forestal la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.

El sitio del proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte, en la cuenca RH32B Yucatán cuya subcuenca es RH32Ba Mérida (cuya característica es igual a la cuenca). De manera específica, el proyecto no colinda con algún cuerpo de agua, no obstante, se encuentra cerca de la laguna rosada, sin embargo, los impactos no lo afectarán.

- b) Criterios Normativos (Enfoque Administrativo): Considerando que la zona de ubicación de proyecto cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico de,

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental y que de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la unidad de gestión ambiental es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, por lo cual se delimitó el área de estudio a partir de los límites geográficos de la unidad de gestión ambiental que contiene al predio de interés en dicho Programa de Ordenamiento, que lo ubica en la Unidad de Gestión Ambiental DZE01-BAR_C3-R.

- c) Criterios Técnicos (Enfoque Geográfico): Los criterios técnicos aplicados para la delimitación del sistema ambiental son los siguientes:
- Se incluye la totalidad de la superficie sujeta a cambio de uso del suelo y la superficie total del predio;
 - Se incluye la totalidad del área de influencia directa de los impactos potenciales derivados de la remoción de la vegetación forestal en este predio por la construcción del proyecto considerada de bajo impacto;
 - Se incluyen las áreas colindantes al sitio del proyecto donde se prevén los impactos ambientales indirectos, así como las áreas que resulten beneficiadas con el establecimiento y la operación eficiente de este proyecto.

En resumen el Sistema ambiental (SA) fue delimitado con base a la Cuenca, cuyos límites nortes coinciden con el límite de la las unidades de gestión ambiental del POETY y POETCY, el limite este y sur del SA se tomó del límite de la UGA DZE01-BAR_C3-R, ya que la totalidad de la franja costera norte de la zona no tiene un límite definido, el límite oeste fue tomado de manera artificial tomando en cuenta la última construcción de unas villas antes de ingresar a una zona donde la franja costera se ensancha, de esta manera se pretende de que no se diluyan los impactos potenciales, en cuant al área de influencia se tomaron solos límites norte y sur del SA y los límites oeste y este se tomó en cuenta la afectación por ruido a las casa habitación una distancia de 350 m.

A continuación se presenta los límites definidos del SA y del área de influencia.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.



Figura IV.1. Delimitación final de sistema ambiental (SA) y Área de Influencia.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).

El SA del proyecto tiene por objeto describir el estado actual de los componentes natural, social y económico del área de estudio.

Se presenta en información medible y en instrumentos cartográficos, habiéndose considerado para su formulación, las siguientes acciones:

- 1) la ubicación del predio y su relación con los instrumentos de planeación aplicables,
- 2) la naturaleza y magnitud del proyecto,
- 3) la representación cartográfica de la dispersión de los impactos ambientales previstos, y
- 4) la identificación de las condiciones y características de las comunidades vegetales predominantes.

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Los factores ambientales y antropogénicos que han afectado al área, se analizarán para evaluar el estado actual de la vegetación. Este análisis sirve de base para respaldar las recomendaciones sobre las medidas de mitigación que se proponen en

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

función de las condiciones de la vegetación y de las especies seleccionadas, que se encuentran dentro del área que se propone para el cambio de uso del suelo de este predio.

Entre los factores ambientales que han provocado la degradación de la vegetación en este SA, destacan las tormentas tropicales y los huracanes, fenómenos que son recurrentes en esta zona y que afectan de manera directa la vegetación que actúa como forma de contención de los vientos dando el efecto de barrera. Diversos estudios documentan que los vientos fuertes alteran de manera drástica la fisonomía y la estructura de la vegetación costera y la vegetación de manglar.

Entre los daños más evidentes a la vegetación que actúa como barrera rompevientos, por encontrarse en la línea de costa, destacan la defoliación, ruptura de ramas y tallos, caída de árboles y hasta la muerte de algunos ejemplares de flora. Por sus efectos naturales de aclareo induce pocos cambios en la composición de especies y la recuperación de la mayoría de las plantas afectadas se hace evidente luego de pocos meses después de la afectación (Sánchez, 2000). Sin embargo, se reconoce que el impacto de los huracanes, se incrementa de manera significativa cuando se presenta asociado a otros factores de disturbio como los incendios forestales y los cambios de uso del suelo provocados por las actividades.

El escenario ambiental que se espera por la construcción y operación de un proyecto, coincide con el entorno en el cual se encuentra, es decir, que el proyecto formará parte las construcciones que ya operan en la zona.

IV.2.1.1 Medio abiótico.

A. CLIMA

Tipo de clima.

Para la clasificación climática se utiliza el sistema de Köppen modificado por Enriqueta García (1964), la cual se basa en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frío, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias). El tipo de clima en el área en que se desarrollará el proyecto es BSo (h')w(x'), clima cálido árido con lluvias de verano. Esta zona se caracteriza por presentar oscilación anual de la temperatura menor de 5 °C y canícula o sequía de medio verano. Porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2. Como se puede ver, la zona de estudio está ubicada en la parte del estado de Yucatán en donde menos llueve, se presentan lluvias en verano y son escasas durante todo el resto del año (INEGI, 2000; UADY, 1999). La información utilizada para la descripción del clima, corresponde a las estaciones climatológicas ubicadas en las localidades de Telchac Puerto y de Chicxulub Puerto, dependientes de la Comisión Nacional del Agua; estaciones 31031 y 31007 respectivamente.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

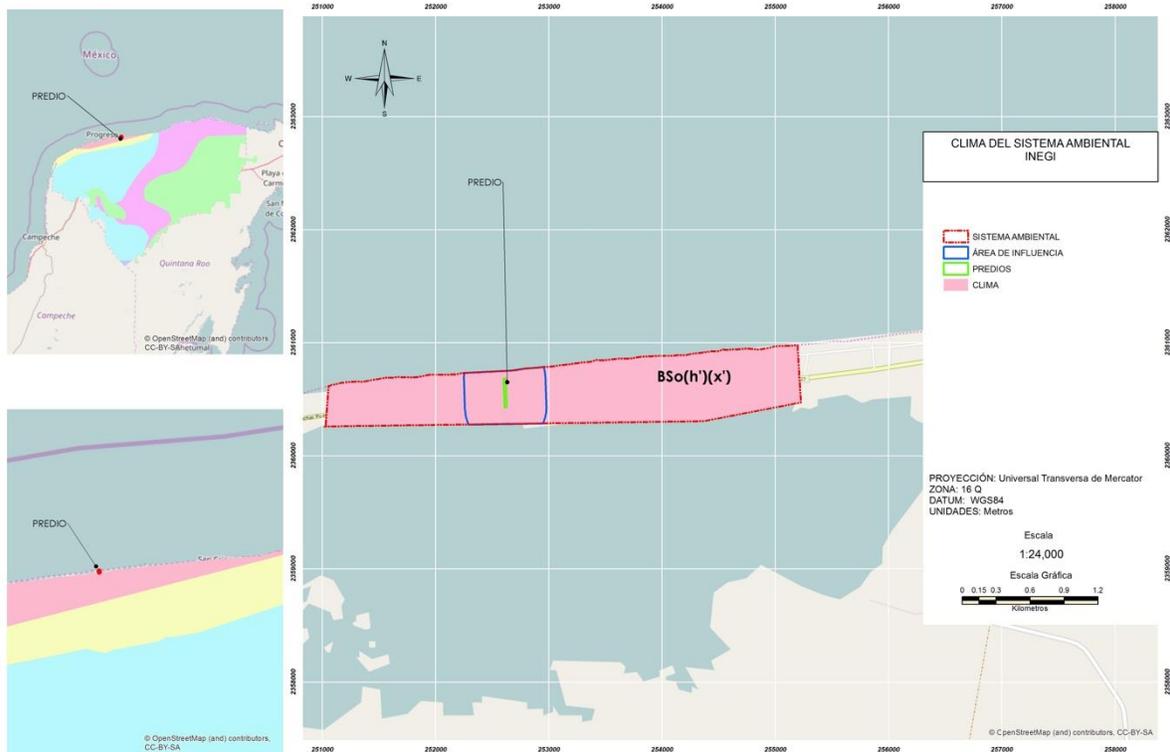


Figura IV.2. Tipo de clima en la zona del proyecto.

Temperatura promedio: Con respecto a la temperatura, según las estaciones meteorológicas más cercanas al sitio de estudio, la temperatura media anual, es entre 24.4 y 25.8 ° C, teniéndose que la temperatura máxima promedio en el área va de 31.5 a 32.2 ° C y la temperatura mínima promedio va de 17.4 a 19.3 ° C. En la figura que se presenta a continuación se muestra la ubicación del proyecto en relación a la temperatura promedio en el Estado de Yucatán.

Fenómenos climatológicos

No se presentan heladas, ni temperaturas menores de 4°C (las temperaturas menores a 4°C son eventos muy extremos y poco frecuentes), tampoco se presenta granizo, solamente en los meses de septiembre a octubre se manifiestan algunos huracanes provenientes del Caribe; Sin embargo, en los meses de marzo y abril se presentan temperaturas altas hasta de 40 grados centígrados.

- Nortes

En la región se presentan dos tipos de precipitación: la primera de origen convectivo, que resulta del enfriamiento adiabático del aire que asciende, resultado del calentamiento de la superficie. De este ascenso resultan nubes

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

cúmulos y cúmulunimbus de gran desarrollo vertical que producen lluvias abundantes acompañadas de rayos y truenos y que se originan en la estación calurosa del año y en las horas más calientes del día. Estas lluvias solo cubren extensiones relativamente pequeñas y son de corta duración; la segunda, de origen frontal o ciclónica, se desarrolla en los centros de baja presión donde el aire tiende a converger y grandes masas de aire se encuentran y sobreponen formando frentes. En ellos el aire caliente se eleva oblicuamente sobre el aire frío con un ascenso lento, por lo que el enfriamiento es también lento. De lo anterior resulta una precipitación que dura más tiempo y abarca una mayor extensión con nubes del tipo cirrus, cirrustratus y altostratus. Este tipo de precipitación se presenta durante el invierno y se asocia a los llamados "nortes".

Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de 1.5 m/s y una acentuación en el estío con 3.5 m/s, en consecuencia los vientos dominantes cambian también; pero lo más importante es que la posición y debilitamiento del anticiclón en invierno deja lugar para que intervenga otra corriente distinta: La corriente occidental. Grandes masas de aire frío se desplazan del centro de alta presión del norte de Estados Unidos y Canadá, hacia el Mar de las Antillas con aire frío y seco, produciendo los llamados "nortes", con vientos del norte y noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio. Los vientos que acompañan a los nortes, y que al llegar a la Península de Yucatán, se humedecen a su paso a través del Golfo de México, alcanzan velocidades hasta de 26 m/s.

- Tormentas tropicales y Huracanes

También se desarrollan en la región algunos eventos climatológicos extremos, tal es el caso de las tormentas tropicales y de los huracanes, siendo estos últimos muy frecuentes en la zona. La manera en la que estos dos fenómenos meteorológicos se generan, está correlacionada, y se explica a continuación.

Las tormentas tropicales se pueden formar en el verano por inestabilidades de baja presión en los mares tropicales como el Caribe y el Golfo de México, y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a formar un huracán. La trayectoria de cada huracán depende, entre otras cosas, del lugar en que se originen (Orellana, 1999).

Las tormentas tropicales son muy importantes, ya que la mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país ocurre por su causa o sus condiciones antecedentes. En diversas regiones del país las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de los vientos máximos sostenidos. Cuando éstos son mayores de 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina huracán, cuando son entre 61 km/h (16.9 m/s) y 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina tormenta tropical y cuando los vientos son menores de 61 km/h (16.9 m/s) se le denomina depresión tropical.

Constantemente, en los últimos años los huracanes o ciclones han afectado de diferente manera la Península de Yucatán, pudiendo causar mayor o menor daño, dependiendo de su magnitud, lugar de incidencia, periodo de permanencia, etc.

Entre 1980 y 2003, impactaron las costas de México 92 ciclones tropicales, de los cuales 42 tenían intensidad de huracán al llegar a tierra. En promedio, cada año 3.8 ciclones tropicales impactan en el país, de los cuales 1.4 son en las costas del Golfo de México y el Caribe, y 2.4 en las del Pacífico. La presencia de los ciclones en la Península se distribuye en los meses de febrero a noviembre, concentrándose principalmente en los meses de junio a octubre, y presentándose una mayor actividad en septiembre que ha registrado 39 eventos en el periodo de 1886 a 1996. Destaca el año de 2005, durante el cual se originaron en la cuenca del Atlántico 26 ciclones tropicales con nombre.

Según Flores y Espejel (1994), los huracanes ocurren cada 8 a 9 años, siendo que para los considerados como peligrosos la frecuencia media oscila entre los 8 y 15 años. Por la naturaleza de estos fenómenos, sus efectos destructores más importantes se reflejan (por la gran precipitación que representan en un corto periodo de tiempo) en la acumulación de cantidades de agua que exceden la capacidad natural de drenaje, provocando en inundaciones en las partes bajas y planas de extensas zonas.

En este contexto vale la pena recordar los casos de los huracanes Gilberto e Isidoro, el más potente y el más dañino, respectivamente que hayan incidido sobre la Península de Yucatán. El huracán más reciente que afectó el área en la que se encuentra el predio fue el huracán Emily en el año 2005.

La frecuencia para este tipo de fenómenos está determinada por los meses más cálidos sin lluvia, que se dan antes y después del paso de los meteoros. En Yucatán el paso de estos huracanes y tormentas tropicales ha tenido una frecuencia regular ya que la Península es zona que está sujeta a bajas presiones justo durante su paso. Generalmente ocurren cuando coincide: un centro de baja presión atmosférica con una zona de temperatura más alta a la que se encuentra inmediatamente alrededor, lo que provoca una circulación cerrada alrededor de un punto central.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Por lo que se concluye que el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto tiene altas probabilidades de ser afectado por un huracán, sin embargo, la trayectoria de estos fenómenos son impredecibles, por lo que los datos son meramente estadísticos. La presencia o ausencia del proyecto no provocará cambios en la frecuencia de la presencia de intemperismos en la zona; sin embargo, el conocimiento de estos intemperismos son de suma importancia para el proyecto, por el hecho de tomar las medidas preventivas en caso de que durante su preparación del sitio, construcción y operación se presente algunos de estos fenómenos.

B. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Características litológicas del área.

Geología.

La topografía es relativamente homogénea, sin manifestaciones tectónicas de relevancia en la superficie y es muy probable que su origen esté vinculado a débiles movimientos neotectónicos de descensos relativos del Pleistoceno tardío-Holoceno. Esto se ha reflejado en lo poco diseccionado del relieve, en el cual predominan fundamentalmente llanuras de distintos génesis con muy poca diferencia altitudinal, salvo por las ligeras ondulaciones que resultan de la formación de pequeñas dunas costeras sobre la barra arenosa (INEGI, 2000).

- **Geología local.**

La Península de Yucatán es una Plataforma compuesta en su totalidad por sedimentos marinos calcáreos de edad Terciaria (Velásquez, 1986), la rocas más antiguas que afloran son las calizas y evaporitas del Paleoceno (Butterlein y Bonet, 1960) ubicadas hacia la porción sur. Hacia la parte nor-poniente, en cambio, se encuentran depósitos calcáreos más recientes de edades que oscilan entre el Oligoceno y el reciente.

La Península de Yucatán ha tenido una evolución geológica compleja y ha jugado un papel importante en el origen del Golfo de México y en el desarrollo de la geología del Caribe. Se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica, sobre el cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor depositada desde el Jurásico hasta el Reciente. El ciclo sedimentario comienza con un depósito de rocas Jurásicas de origen continental con intercalaciones volcánicas; al parecer la fuente de suministro de los materiales provenía de un basamento paleozoico.

Durante el Cretácico se formaron cuencas de circulación restringida, generando condiciones propicias para el desarrollo de sedimentación evaporítica. En el Cretácico Superior se manifestaron cambios en la sedimentación; por un lado la porción central comenzó a emerger hasta quedar bien expuesta. Los

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

materiales asociados con este evento son margas y horizontes de bentonita en áreas alejadas de las antiguas costas, y dolomitas, areniscas y derrames andesíticos en las zonas poco profundas. En el Terciario y Cuaternario se presentaron facies de plataforma somera en ambientes de supramarea, por la continua oscilación del nivel del mar (CNA, 1997).

Características litológicas.

Se ha establecido que las características litológicas de la región se describen conforme a la constitución geológica de la superficie de la Península de Yucatán, la cual es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas calizas y derivadas de éstas. Teniendo en cuenta que las rocas calizas son el principal elemento en la conformación de la estructura, se puede decir que la península se caracteriza por ser un basamento metamórfico de origen marino.

La base de dicho paquete sedimentario es de rocas jurásicas y por encima de éstas se encuentran las de edad cretácico, mismas que constituyen la mayor parte de la estructura profunda, donde domina una formación conocida como Evaporitas Yucatán; las rocas paleogénicas se encuentran en todo el subsuelo y consisten principalmente en calizas, areniscas y evaporitas del Paleoceno y Eoceno. La constitución geológica de la superficie de la península es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas -calizas- y derivadas de éstas; las edades abarcan del Paleoceno al Cuaternario y se han establecido tres unidades principales. Los estratos más antiguos constituyen la serie del Paleoceno, consistentes en calizas que forman la unidad de la Sierra de Ticul y localidades antiguas. Más joven es la formación denominada Chichén Itzá, del Eoceno. Del Mioceno y Plioceno son rocas calizas con amplia disposición en la porción septentrional que conforman la unidad Felipe Carrillo Puerto y la tercera que son las porciones no diferenciadas (Cuaternaria), en la cual se localiza el área específica del proyecto (López-Ramos, 1973; UADY, 1999).

La costa norte se caracteriza por calizas coquiníferas de ambiente litoral de textura media a gruesa, semiconsolidadas, algunas muy deleznable. Con estratificación de 1 a 1.5 m las primeras y de casi 3 m las segundas. De acuerdo a Butterlin y Bonet (1963) es probable que las calizas semiconsolidadas pertenezcan al Pleistoceno y las capas blandas y costeras pertenezcan al Holoceno. Hacia la porción occidental de la Península se encuentran calizas cristalinas coquiníferas de color blanco y de facies de litoral y lagunar, forma pequeños escarpes en la franja litoral o constituye lomeríos alargados sensiblemente paralelos a la línea de costa. Esta unidad sobreyace concordantemente a la Formación Carrillo Puerto y subyace discordantemente a los depósitos litorales sin consolidar del Reciente.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Depósitos litorales.- Comprenden a las dunas holocénicas relacionadas estrechamente con eoleanitas del Pleistoceno. Están formadas por arenas constituidas de oolitas y en menor cantidad por fragmentos de corales, moluscos, ostrácodos y microforaminíferos bentónicos y planctónicos. Sobreyace a las eoleanitas formadas por oolitas. En el norte de Yucatán estos depósitos consisten de arenas de grano fino a medio de color crema, sus constituyentes principales son líticos y fragmentos de conchas. Contiene además, abundantes conchas de organismos recientes, entre los que hay bivalvos y gasterópodos. En ocasiones se presenta débilmente cementada por carbonatos. Están expuestos en casi toda la línea de costa en donde conforma islas de barra y playas.

En la costa occidental los sedimentos no consolidados están constituidos por fragmentos de subangulosos y subredondeados de conchas de pelecípodos y gasterópodos, así como por líticos calcáreos retrabajados en tamaños que varían de arena fina a gruesa y algunas gravas. Forma pequeñas planicies y algunas ondulaciones a lo largo de la costa.

Los principales agentes geomórficos que actúan en el área son el agua de escurrimiento, el agua subterránea, el viento, las olas, corrientes, mareas, el hombre y otros organismos, ya que todos estos son capaces de remover el material de una parte de la corteza terrestre para depositarlo en otro. Una peculiaridad geomorfológica del área es que en ésta se impactó hace 65 millones de años un meteorito (INEGI, 2000 y SEMARNAP, 1999).

Los principales procesos que se llevan a cabo son la meteorización superficial de la roca, tanto física (expansión térmica), como química (disolución), la erosión (hídrica y eólica), la remoción en masa (hundimiento) y la acumulación (biogénica, eólica y de precipitación de solutos), donde el clima tiene una influencia sobre éstos procesos geomórficos (SEMARNAP, 1999).

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

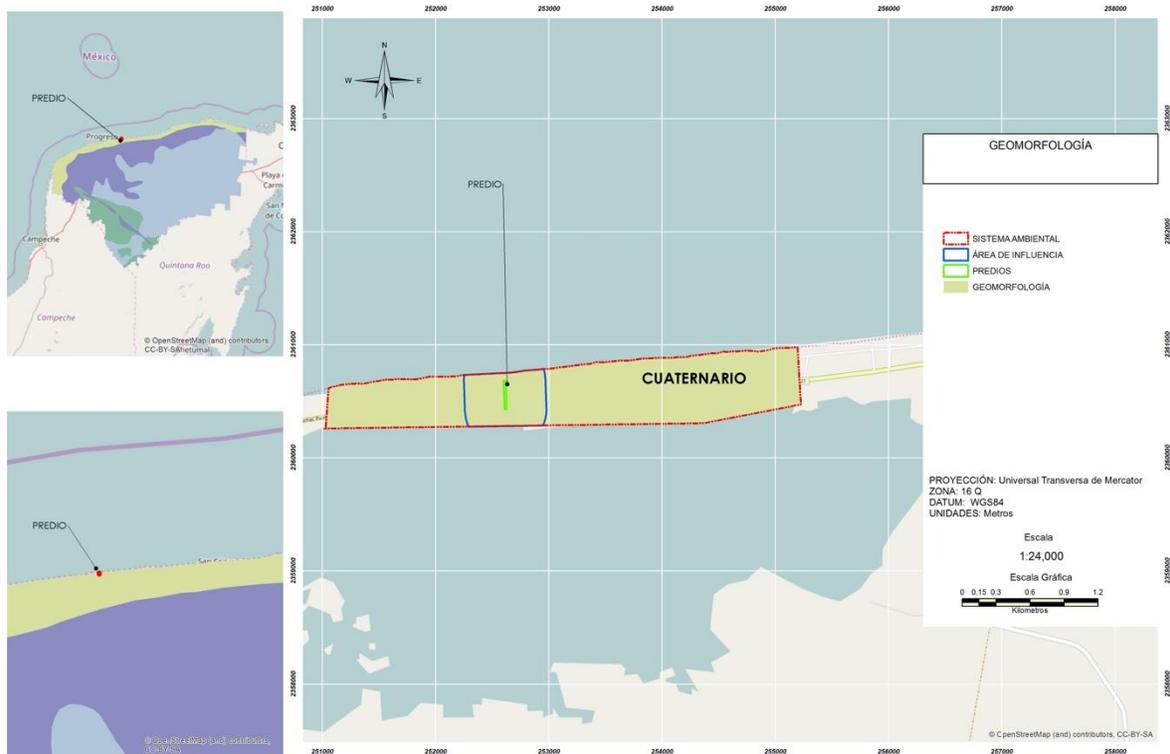


Figura IV.3. Geomorfología en el área del proyecto y en el SA.

C. SUELOS

Tipo de suelo.

El área de estudio de este proyecto, por sus características geológicas, se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

La visión geotécnica considera el suelo como material sin consolidar que se encuentra sobre el lecho rocoso. Desde el punto de vista agrícola, el suelo es la capa de material fértil que recubre la superficie de la Tierra y que es explotada por las raíces de las plantas y a partir del cual obtienen sostén, nutrientes y agua. Desde una perspectiva ambiental, este concepto simple ha evolucionado hasta reconocer su papel fundamental en todos los procesos ecosistémicos por las funciones y servicios que realiza en la regulación y la distribución del flujo de agua o como amortiguador de los efectos de diversos contaminantes.

En la planicie costera se forman regosoles, suelos inmaduros resultado de la acumulación de material calcáreo reciente (conchas y conchuela), sin

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

consolidación, escasos nutrientes, donde se cultivan palmas y donde se puede fijar vegetación pionera de duna costera. En la zona se presentan depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio. Las arenas están constituidas principalmente por fragmentos de conchas. La unidad presenta un color crema y abundantes conchas de organismos marinos recientes principalmente bivalvos y gasterópodos. Este suelo está sujeto a la constante acción erosiva del oleaje.

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. La posición frontal a vientos y mareas y la escasa vegetación que crece sobre ellos favorecen la inestabilidad de estos suelos y produce playas y dunas características de la región.

Toda esta zona de suelos halomórficos y poco desarrollados, comparten las características de la matriz mineral arenosa formada en su mayor proporción por residuos conchíferos y coralinos. A excepción de los suelos arenosos profundos, todos los demás presentan un drenaje deficiente y excesiva salinidad cuyo límite edáfico se representa por la franja de pastos halófitos de la sabana. Hacia tierra firme, los suelos son delgados y cubren la coraza calcárea, debido a su resquebrajamiento y fracturación, se presentan muy pedregosos. Cuando se asocian a los suelos solonchac llegan a presentar un alto contenido de sales solubles e incluso presentan condiciones de hidromorfismo que caracterizan al solonchac gleyco de las sabanas costeras. Los suelos predominantes en la zona inundable (ciénega) son regosoles de color blanco con una capa delgada de humus (Cinvestav y Pronatura, 1996). Estos son suelos pesados químicamente, que se agrietan durante la época de secas, con una alta salinidad y bajas en oxígeno (Flores *et al.*, 1995).

Capacidad de saturación: El terreno tiene gran capacidad de infiltración. El 70% del volumen llovido es retenido por las rocas que yacen arriba de la superficie freática y gradualmente extraído por la transpiración de la planta; el 20% del mismo volumen constituye la recarga efectiva de los acuíferos, la cual transita por el subsuelo y regresa a la superficie por conducto de la vegetación.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.



Figura IV.4. Tipo de suelo en el área del proyecto y en el SA.

D. Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial. La región carece de corrientes de agua superficiales y presenta índices de escurrimiento en la zona costera que van desde 5% hasta 10% o desde 10% hasta 20 % debido a la presencia de arcillas y limo. Los cenotes, lagunas y aguadas son las únicas manifestaciones de agua superficial. Las dos últimas tienen su origen en zonas donde se forman llanuras de inundación, que permanecen temporal o permanentemente inundadas. El acuífero del estado de Yucatán, puede considerarse como uno solo, de tipo freático y cárstico, muy permeable y heterogéneo en términos hidráulicos; tiene un espesor medio de 150 m y está limitado en su extremo inferior por rocas arcillosas de baja permeabilidad (magras y lutitas). Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km. de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de los 100 Km. del litoral.

Los únicos cuerpos de agua superficiales en la cuenca son las lagunas presentes junto al cordón litoral, como es el caso de los esteros de Celestún, Yucalpetén y Río lagartos y algunas aguadas distribuidas en toda la cuenca. La temperatura media anual observada para esta cuenca es de 26 °C, una precipitación media anual que va de 500 a 1500 mm., y un escurrimiento superficial con un rango de 0 a 5% excepto en las

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

costas y algunas regiones al suroeste del estado donde varía del 5 al 10%. En la zona del proyecto se encuentra únicamente la laguna o ciénega, la cual, se encuentra a aproximadamente un 130 m al sur del predio evaluado.

Hidrología subterránea. Formado por lo general por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero tiene un espesor máximo del orden de 400 m. La profundidad del nivel estático va desde 20m hasta 50 m hacia su interior y disminuye a menos de un metro en las costas.

La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas de esqueletos y organismos, mientras que son bajos en los estratos de caliza masiva. La recarga del acuífero tiene lugar en el lapso de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. En general, la elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, favorecen la renovación del acuífero. Su descarga ocurre fundamentalmente por flujo subterráneo hacia el mar, por evaporación directa en depresiones topográficas en la que la superficie freática queda expuesta a la radiación solar, por evapotranspiración a través de la cubierta vegetal y por bombeo para satisfacer necesidades de abastecimiento público, urbano, doméstico y abrevadero. La unidad geohidrológica presente en la zona del proyecto corresponde a Regiones Costeras.

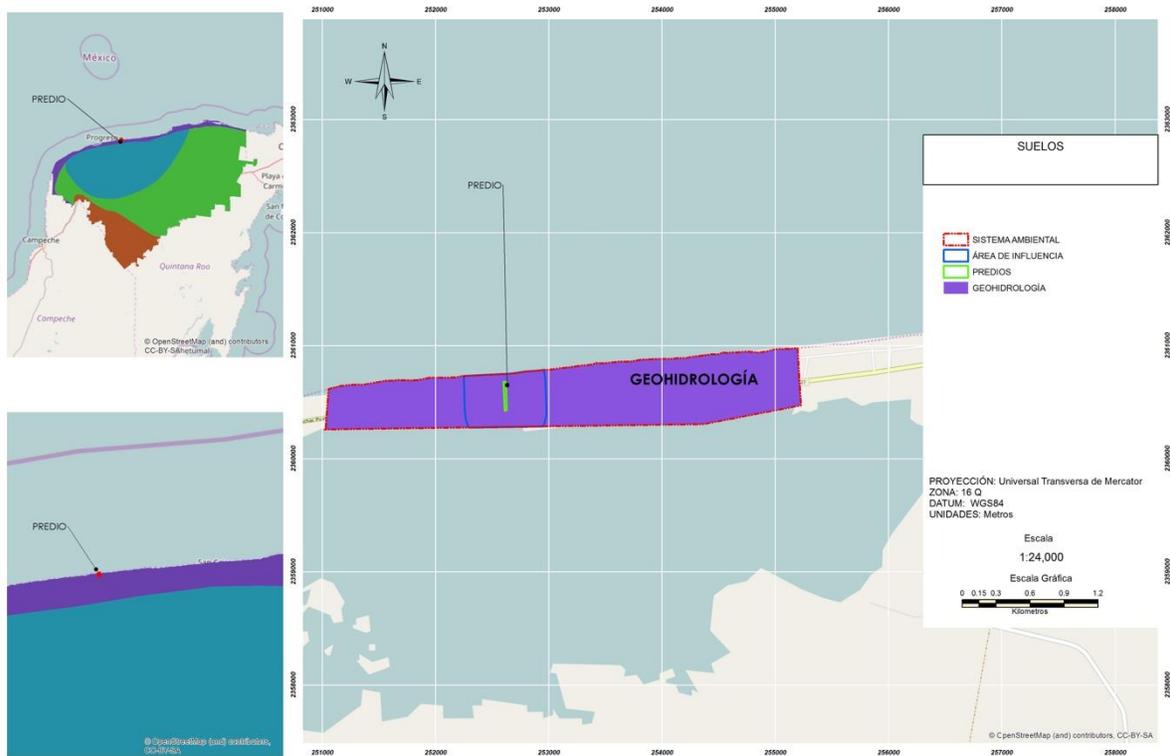
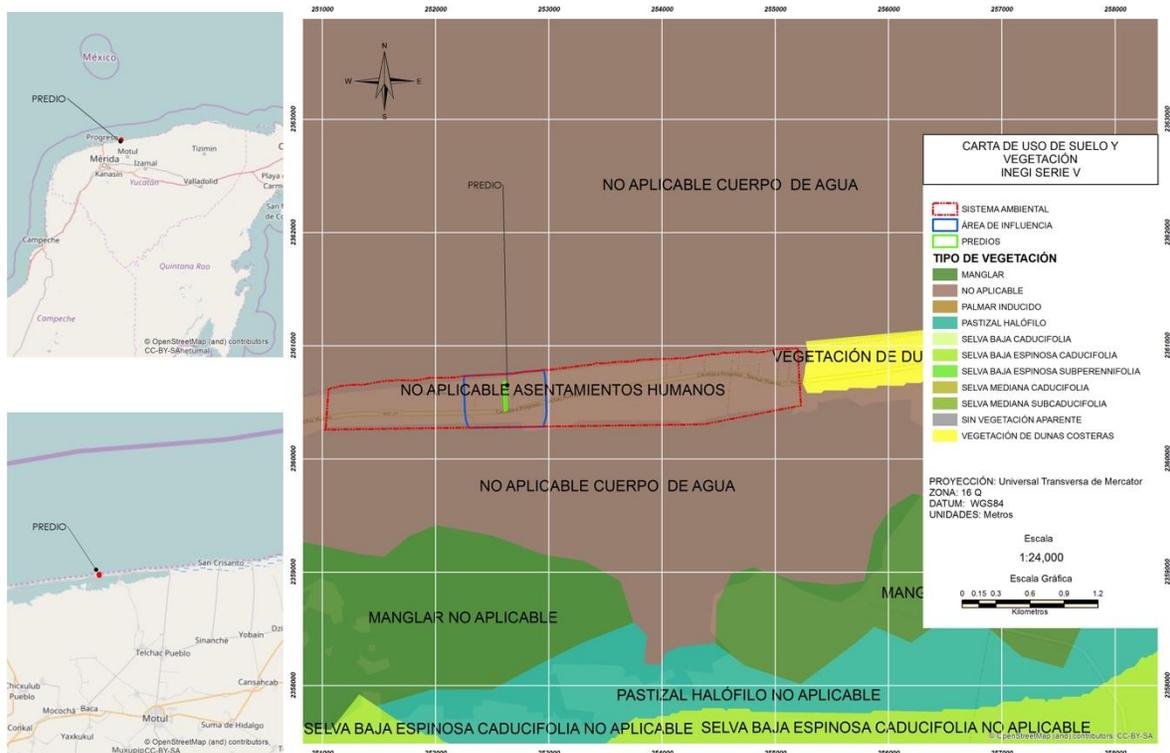


Figura IV.5. Geohidrología en el área del proyecto y en el SA.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

IV.2.1.2 Medio biótico.

De acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V de INEGI, el tipo de vegetación prevaleciente en el sistema ambiental corresponde a los ecosistema de No aplicable debido al uso urbano, sin embargo, la vegetación que se observa es secundaria derivada de duna costera.



i. Metodología

La colecta de datos para la caracterización de la vegetación del SA y del predio, se realizó en dos etapas. En primera instancia se obtuvieron fotografías de la zona, se realizaron recorridos en brechas y caminos que ya existían en el área para reconocer el tipo y las condiciones de la vegetación presentes a partir de sus diferencias fisonómicas, así como, para identificar evidencias de usos y perturbaciones previas en la vegetación.

Inventario florístico y análisis de las variables estructurales

Para la obtención de los datos en el área de estudio se optó por un muestreo sistemático; para la recolección de los datos se establecieron cuadrantes, el método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

comparación a los transectos además de ser muy fáciles para determinar la cobertura de las especies. El tamaño de los cuadrantes puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse, en este caso se utilizó cuadrantes de 5 x 5 m, se determinaron ocho sitios de muestreo, en donde se registraron todos los individuos de las especies presentes y se procedió a medir con la ayuda de un flexómetro la altura y la cobertura de los individuos. La cobertura se obtendrá midiendo dos diámetros perpendiculares de la copa de la planta, calculando su valor mediante la suma de los dos diámetros entre cuatro, al cuadrado por n (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974).

$$C = ((D1+D2)/4)^2 * n$$

Los sitios de muestreo fueron trazados con la ayuda de mecates de fibra natural de 5x5 m que fueron retirados una vez terminadas las mediciones. Se tomaron las coordenadas centrales de los sitios de muestreo con un GPS Garmin eTrex Vista H, en la cual los datos se expresan en el sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator). Las coordenadas UTM de los cuadrantes se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla V.1. Coordenadas de ubicación de los cuadrantes del muestreo florístico (coordenadas UTM, zona 16Q)

SITIO DE LEVANTAMIENTO	X	Y
1	252626.0757	2360452.3514
2	252624.4170	2360475.0875
3	252622.1123	2360508.2104
4	252620.7092	2360544.4369
5	252617.9108	2360574.5410
6	252616.0112	2360604.7337
7	252615.9293	2360635.5359
8	252611.3050	2360677.2483

Tabla V.2. Listado de las especies florísticas registradas en los sitios de muestreo

Familia	Especies	Nombre común	Estatus
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel	Juluub	
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ch'elem	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima</i> (Mart.) Chodat & Hassl.	Sak mul	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio k'aax	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Cheechem	
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Ch'it	A
Bataceae	<i>Batis marítima</i> L.	Ts'aay kaan	

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Familia	Especies	Nombre común	Estatus
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena L.</i>	Anacahuite	
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes (L.) R. Br. ex Roem. & Schul</i>	Sik'imay	
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck</i>	Tsakan	
Cactaceae	<i>Opuntia stricta (Haw.) Haw.</i>	Tsakam	
Capparaceae	<i>Capparis incana Kunth</i>	Ts'itché	
Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma Crantz</i>	ND	
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco L.</i>	Icaco	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta L.</i>	Paj ts'a	
Compositae	<i>Ambrosia hispida Pursh.</i>	Muuch' kook	
Compositae	<i>Flaveria linearis Lag.</i>	K'an lool xiiw	
Compositae	<i>Porophyllum punctatum (Mill.) S.F. Blake</i>	Ukíil	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.</i>	Riñonina	
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus Jacq.</i>	Sak chuum	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri (L.) Vahl.</i>	Chunup	
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria L.</i>	Ya'ax k'iin che'	
Leguminosae	<i>Canavalia rosea (Sw.) DC.</i>	Frijolillo	
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense Britton in Britton & Rose.</i>	Ya'ax k'aax	Endémica
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum L.</i>	Taman ch'up	
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus Cav.</i>	Tulipan de monte	
Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea Schltld. & Cham.</i>	ND	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida L.</i>	Túubok	
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Mul	
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.</i>	Chimes su'uk	
Poaceae	<i>Distichlis spicata (L.) E. Greene. var. spicata</i>	Baakel aak'	
Poaceae	<i>Spartina spartinae (Trin.) Hitchc.</i>	K'oxol aak'	
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Uva de mar	
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum (Miller) Pennington.</i>	Mulche'	Endémica
Solanaceae	<i>Solanum donianum Walp.</i>	Chal che'	
Surianaceae	<i>Suriana maritima L.</i>	Pats'il	
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.</i>	Chak sik'iix le'	
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Mo'ol peek	
Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides L.</i>	Chan koj xnuk	

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

En el predio donde se realizará el proyecto en general se observa una vegetación homogénea. Por lo cual se procede a presentar las especies encontradas en cada una de estas zonas, igualmente fueron identificadas y registradas con base al catálogo digital de Flora de la Península de Yucatán y al Listado Florístico de la Flora de la PBPY del CICY.

Composición florística

En cuanto a la composición florística por familias, la familia con el mayor número de especies presentes en el área de estudio fue Poaceae con 4 especies que corresponden al 10% de las especies presentes, seguida de la familia Compositae y Leguminosae con 3 especies que representa el 8%, Malvaceae, Cactaceae y Boraginaceae con 2 especies representando el 5% cada una del número total de especies, en siguiente figura podemos observar la distribución de las familias de acuerdo al número de especies registradas, que en total fueron de 39 especies. Las familias Compositae y Poaceae son unas de las familias con mayor número de especies en el estado de Yucatán e igualmente es una de las de mayor frecuencia y biomasa además que puede encontrarse en todos los tipos de vegetación de la Península, en el estado destacan por su gran riqueza aunque son especialmente diversas y abundantes en las sabanas del sur del estado.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACION DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

de los individuos presentes en cada uno de los cuadrantes. En la siguiente gráfica se observa las especies con mayor densidad en el predio:

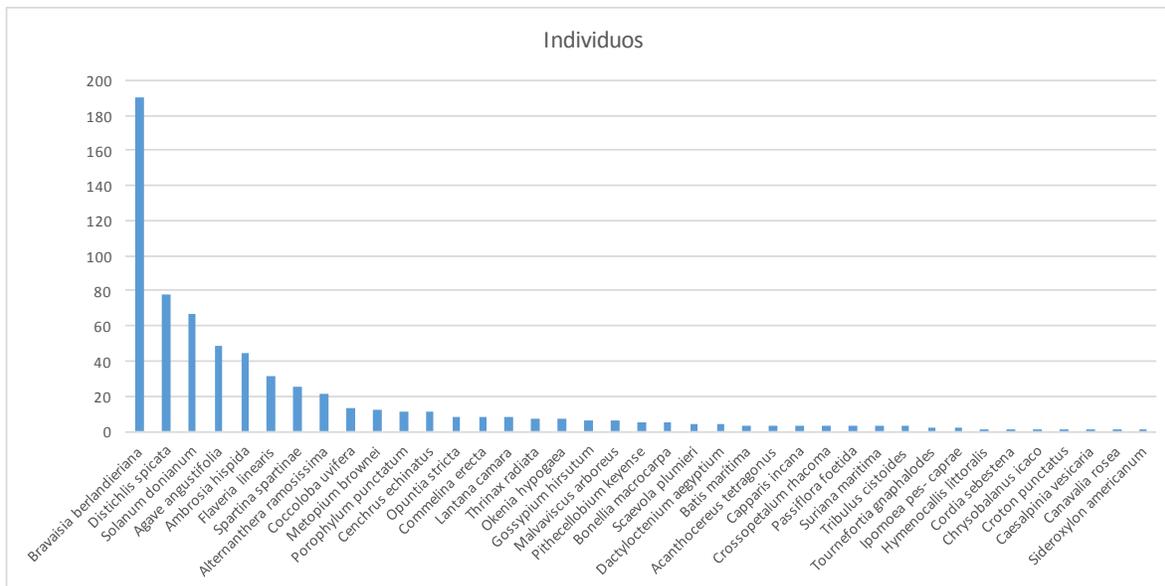


Figura IV.8. Densidad de individuos por especie encontrados en el predio.

Como se puede observar las especies con mayor número de individuos en el predio son *Bravaisia berlandieriana*, *Distichlis spicata*, *Solanum donianum*, *Ambrosia hispida* y *Flaveria linearis*, estas dos últimas son reconocidas como las más comunes en la zona de pioneras en la vegetación de duna costera. El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies con base a tres parámetros principales: densidad, frecuencia y cobertura. Este valor representa la importancia ecológica de cada especie en una comunidad vegetal, lo que permite discernir qué especies son abundantes, frecuentes y/o dominantes; y que por lo general determinan las condiciones bajo las cuales crecen especies vinculadas a ellas. En la siguiente tabla se presentan las especies más importantes de los sitios de muestreo con vegetación de matorral de duna costera, en donde podemos observar los valores obtenidos para cada una de las variables consideradas para el cálculo de índice de valor de importancia relativa.

Tabla V.3. Valores de importancia relativa de las especies presentes en los sitios de muestreo

ESPECIE	COBERTURA	FRECUENCIA	DENSIDAD	VIR
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	34.615	4.268	29.231	68.114
<i>Agave angustifolia</i>	8.950	3.659	7.538	20.147
<i>Alternanthera ramosissima</i>	1.428	3.659	3.231	8.318
<i>Hymenocallis littoralis</i>	0.220	1.829	0.154	2.203
<i>Metopium brownei</i>	0.270	3.659	1.846	5.775
<i>Thrinax radiata</i>	1.550	2.439	1.077	5.066

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

ESPECIE	COBERTURA	FRECUENCIA	DENSIDAD	VIR
<i>Batis marítima</i>	0.458	1.829	0.462	2.748
<i>Cordia sebestena</i>	0.012	2.439	0.154	2.605
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	1.586	1.829	0.308	3.723
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	1.117	3.049	0.462	4.627
<i>Opuntia stricta</i>	1.645	3.049	1.231	5.925
<i>Capparis incana</i>	1.519	3.049	0.462	5.030
<i>Crossopetalum rhacoma</i>	0.537	2.439	0.462	3.437
<i>Chrysobalanus icaco</i>	0.004	2.439	0.154	2.597
<i>Commelina erecta</i>	1.141	2.439	1.231	4.811
<i>Ambrosia hispida</i>	6.784	1.829	6.923	15.537
<i>Flaveria linearis</i>	1.123	3.049	4.769	8.941
<i>Porophyllum punctatum</i>	0.464	3.049	1.692	5.205
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	1.867	1.829	0.308	4.004
<i>Croton punctatus</i>	0.098	1.829	0.154	2.081
<i>Scaevola plumieri</i>	2.538	1.829	0.615	4.983
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	0.006	2.439	0.154	2.599
<i>Canavalia rosea</i>	0.551	1.829	0.154	2.534
<i>Pithecellobium keyense</i>	2.088	3.049	0.769	5.906
<i>Gossypium hirsutum</i>	1.274	3.049	0.923	5.246
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1.464	1.829	0.923	4.217
<i>Okenia hypogaea</i>	1.537	1.829	1.077	4.444
<i>Passiflora foetida</i>	2.299	1.829	0.462	4.589
<i>Cenchrus echinatus</i>	1.562	1.829	1.692	5.083
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0.390	2.439	0.615	3.445
<i>Distichlis spicata</i>	4.156	3.049	12.000	19.205
<i>Spartina spartinae</i>	0.915	2.439	3.846	7.200
<i>Coccoloba uvifera</i>	4.604	3.659	1.538	9.801
<i>Sideroxylon americanum</i>	1.196	2.439	0.154	3.789
<i>Solanum donianum</i>	4.454	2.439	10.308	17.201
<i>Suriana maritima</i>	2.050	1.829	0.462	4.341
<i>Bonellia macrocarpa</i>	0.543	3.659	0.769	4.971
<i>Lantana camara</i>	2.154	3.049	1.231	6.433
<i>Tribulus cistoides</i>	0.830	1.829	0.462	3.121
TOTAL	100	100	100	300

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

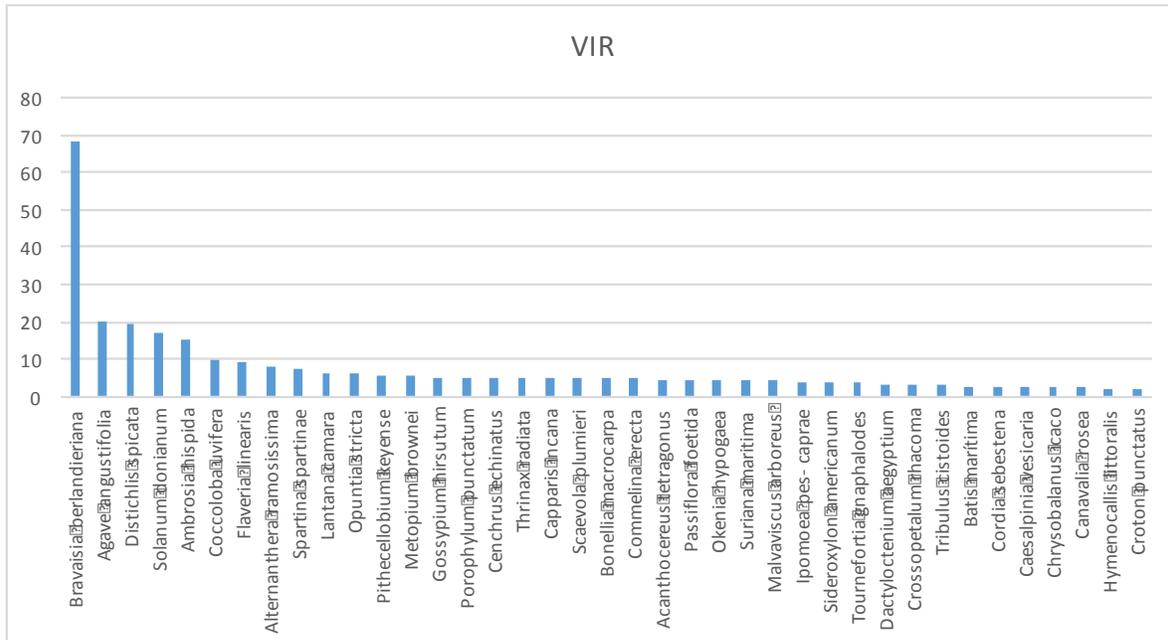


Figura IV.9. Especies con mayor VIR de mayor a menor valor.

Como podemos observar en la tabla y figura anterior las especies más importantes son *Bravaisia berlandieriana* (68.11%), *Agave angustifolia* (20.15%) y *Distichlis spicata* (19.21%). Como ya habíamos mencionado estas especies son las más comunes y dominantes en la vegetación de duna costera.

Diversidad

La idea de la diversidad de especies se basa en la suposición de que las poblaciones co-ocurrentes interactúan una con otra y con el ambiente en diversas formas que se manifiesta en el número de especies presentes en la comunidad y en su importancia. Esto se analiza a través del patrón o patrones de distribución de la abundancia entre las especies.

Las medidas de diversidad incluyen tanto el número de especies o riqueza como la distribución de los individuos entre las especies, si los datos son de una muestra al azar de una gran comunidad o subcomunidad entonces el índice más apropiado es el de Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

Donde:

H' = índice de diversidad de Shannon

P_i = abundancias relativas de las especies

Log = logaritmos en base 10

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

La diversidad máxima posible para una colección del número total de individuos en un total de especies existentes, cuando el número de individuos es distribuido lo más uniformemente posible entre las especies según la fórmula=

$$H_{MAX} = \log S$$

Donde:

S=número de especies

La uniformidad de la distribución del número de individuos entre el número de especies en un rango de datos es entonces expresado como el índice de diversidad cercana para los datos observados al índice de diversidad máxima.

$$E = H / H_{MAX}$$

Donde:

H= índice de diversidad

H_{MAX} = diversidad máxima

A continuación se presentan los resultados de los índices de diversidad con el fin de observar diferencias entre los sitios de muestreo dentro del tablaje e igualmente se presenta el promedio de los índices de diversidad para todo el tablaje.

Tabla V.4 Índices de diversidad por sitio y el total del muestreo

SITIO	H'	H _{MAX}	E
1	0.1097	0.4771	0.2300
2	0.2597	0.4771	0.5443
3	0.7553	1.1139	0.6780
4	1.0227	1.2788	0.7997
5	0.7947	0.9542	0.8328
6	0.8719	0.9542	0.9137
7	0.7611	1.0414	0.7308
8	0.9152	1.1139	0.8216
PREDIO	1.1502	1.5911	0.7229

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

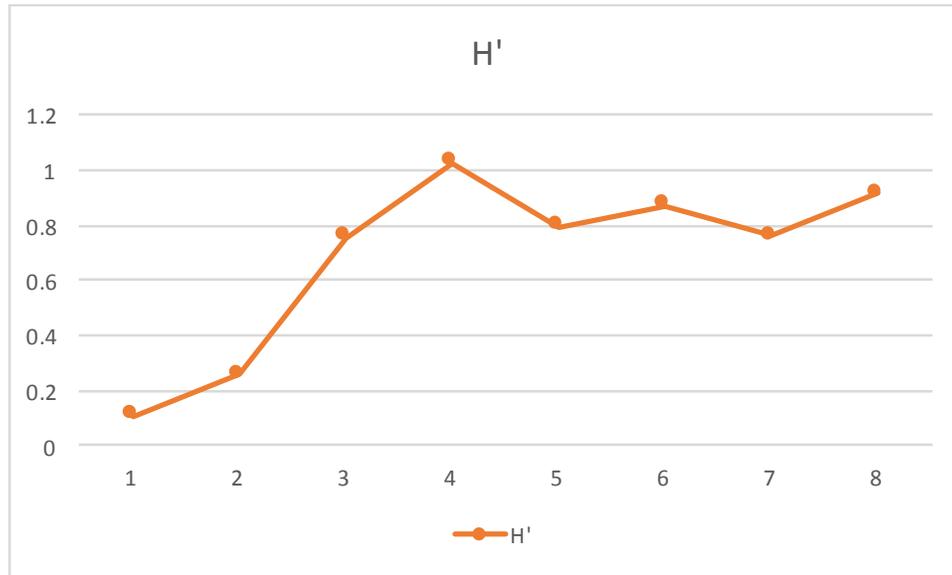


Figura IV.10. Representación gráfica de los valores de diversidad de los sitios de muestre.

Como podemos observar en las ocho filas los índices de diversidad, los sitios 4 y 6 presentaron los valores más altos de diversidad, estos sitios más cercanos a la duna no obstante, en general se tuvo un valor de diversidad sin mucha diferencia entre los sitios (principalmente entre los 5 últimos sitios), y es debido a la homogeneidad del predio, es importante destacar que en el extremo norte de la zona y en el sur es donde se encuentran zonas con características muy particulares a la registrada en el área dl proyecto. La diversidad total para el predio fue de $H' = 1.1502$ aún lejos de alcanzar la diversidad máxima (H_{MAX}) que fue de 1.5911, los datos de equidad demuestran que en los primeros tres sitios existen especies dominantes.

La vegetación de dunas costeras tienen una distribución heterogénea a lo largo de la costa, ya que las comunidades pueden estar dominadas por diversas formas de vida en las diferentes zonas, es decir, hay localidades dominadas por especies herbáceas, otras por matorrales arbustivos, especies arbóreas o ambas; sin embargo, son muy sensibles a cualquier perturbación. En nuestro caso como habíamos mencionado anteriormente el área presenta características fisonómicas, estructurales y florísticas muy homogneas.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En los muestreos se registró únicamente a la especie *Thrinax radiata*, la cual está catalogada como Amenazada, esta especie tiene un VIR de 5.07%, estando a media tabla, sin embargo, no hay mucha diferencia entre las especies de media tabla y las especies al final de la tabla, esta especie estará sujeta a rescate y reubicación.

También se registraron dos especies endémicas correspondientes a *Pithecellobium keyense* y *Sideroxylon americanum*, especies que también estarán sujetas a rescate y reubicación.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Fauna

Las playas costeras sirven como fuente de alimento para aves como: los playeritos *Charadrius alexandrinus*, *Arenaria interpres* y *Aemotopus palliatus*; *Pelicanus occidentalis* (pelicano caf), *Larus atricilla* (gaviota), *Sterna máxima* (gallitos de mar), *Sterna sanvicensis* (golondrinas).

Entre los habitantes de la duna costera se encuentran *Mimus gilvus* (centzontle), *Zenaida aurita* (palomas), *Colinus nigrorularis* (codorniz), *Columbina talpacoti* (tortolas), *Ortalis vetula* (chachalacas), *Icterus oularis* (calandrias), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Procyon lotor* (mapache), *Nasua nasua* (tejón), *Kinosternon subrubrum* (tortugas) y algunas víboras como *Micrurus fulvius* (coralillo), así como una extensa variedad de *Chemidophorus sp.* (lagartijas). Sirven de anidación a las tortugas marinas *Chelonia mydas* y *eretmochelys imbricata*.

Los recorridos en el sitio y áreas de influencia del proyecto, se realizaron durante dos días, de 7 a 13 hrs cubriendo una superficie de 200 m² (dos transectos de 2 m por 100 m. Las técnicas aplicadas para el muestreo y registro de los grupos faunísticos se describe a continuación:

- **Anfibios y Reptiles.-** Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizaron recorridos por el área de afectación y sus colindancias, tanto en áreas de vegetación como en áreas sin cobertura significativa. Se removieron piedras y herbáceas y se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.
- **Aves.-** Se realizaron recorridos para observación directa de especies. Para un registro más completo se consideraron las especies detectadas en las colindancias inmediatas ya que dado el área de actividad de las mismas, su presencia en el área de afectación es muy probable. Se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo. En general se siguieron las mismas rutas del muestreo para anfibios y reptiles.
- **Mamíferos.-** El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro indirecto mediante rastros tales como madrigueras, pelos, excretas y cráneos. En general se siguieron las rutas de muestreo utilizadas para los otros grupos animales, verificando la presencia de mastofauna en el sustrato o en vegetación.

Listado faunístico

Como resultado de los muestreos realizados, se logró el registro (con evidencia directa de la ocurrencia) de las siguientes especies.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Tabla V.5. Especies de fauna registradas en el área del proyecto.

REPTILES		
Familia	Especie	Nombre común
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech
Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Lagartija llanera
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija metálica
AVES		
Familia	Especie	Nombre común
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota
Laridae	<i>Sterna capia</i>	Golondrina marina
Laridae	<i>Sterna máxima</i>	Golondrina marina
Laridae	<i>Sterna sandvicensis</i>	Golondrina marina
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical
Tyrannidae	<i>Myozetetes similis</i>	Luis gregario

En total se encontraron 11 especies en el sitio del proyecto, 3 de reptiles, 8 de aves. En lo que respecta a las aves registradas, hubo algunas especies como *Zenaida asiática*, que fueron más abundantes, también se registraron especies características de ecosistemas costeros como *Larus atricilla*.

Por lo que respecta al grupo de mamíferos, donde no se obtuvieron visualizaciones, rastros o huellas, debido a que en el predio no guarda las características para albergar fauna, más bien, es usada de paso desde la zona sur a la costa, además, la presencia de perros por influencia del hotel cercano influye en que la fauna nativa no permanezca mucho tiempo en la zona. La mayor parte de las especies observadas son comunes en la región. De manera general, el predio alberga fauna tolerante a las acciones antropogénicas y que se ha adaptado al impacto producido en el sitio.

Tabla V.6. Diversidad del grupo de fauna de reptiles.

REPTILES						
Especie	Abundancia	Abundancia relativa Ar	Ln Ar	Diversidad	índice de equitatividad o uniformidad de Pielou	Índice de Margalef
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	3	0.3000	-1.2040	-0.3612		
<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	5	0.5000	-0.6931	-0.3466		
<i>Ameiva undulata</i>	2	0.2000	-1.6094	-0.3219		
S= 3	10	1.0000	Shannon-Wiener	1.0297	0.5747	2.1715

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Tabla V.7. Diversidad del grupo de fauna de aves.

AVES						
Especie	Abundancia	Abundancia relativa Ar	Ln Ar	Diversidad	índice de equitatividad o uniformidad de Pielou	Índice de Margalef
<i>Zenaida asiática</i>	3	0.1765	-1.7346	-0.3061		
<i>Dives dives</i>	1	0.0588	-2.8332	-0.1667		
<i>Larus atricilla</i>	2	0.1176	-2.1401	-0.2518		
<i>Sterna capia</i>	2	0.1176	-2.1401	-0.2518		
<i>Sterna máxima</i>	3	0.1765	-1.7346	-0.3061		
<i>Sterna sandvicensis</i>	2	0.1176	-2.1401	-0.2518		
<i>Mimus gilvus</i>	3	0.1765	-1.7346	-0.3061		
<i>Myozetetes similis</i>	1	0.0588	-2.8332	-0.1667		
S=8	17	1.0000	Shannon-Wiener	2.0070	0.7825	4.2355

En resumen para comparar los datos se obtuvo la máxima diversidad de Shannon-Wiener:

Tabla V.7. Comparación de los resultados de diversidad.

Grupo	H Calculada	H Máxima (Ln S)
Reptiles	1.030	1.099
Aves	2.007	1.946

Como se puede observar en la tabla anterior, la diversidad de la fauna registrada es menor que la diversidad máxima esperada, no obstante, estos resultados indican que la están cerca de alcanzar la máxima diversidad.

Fauna de importancia en el sitio

No se encontraron especies de importancia económica o biológica dentro del predio, o que se encuentren en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.1.3 Medio socioeconómico.

La descripción de los aspectos sociales se presenta en relación con las características de la población, la salud pública y la educación, enmarcadas dentro del área en la cual se llevarán a cabo las labores de construcción y operación de las Villas.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Para obtener información respecto al medio socioeconómico, las fuentes principales fueron el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y la Comisión Nacional de Población (CONAPO), sin embargo la observación directa y la entrevista con la población fueron metodologías valiosas que proporcionaron información.

Demografía.

A continuación se presenta un análisis de la situación demográfica del municipio de Dzemul y la localidad de San Benito. Constituye el examen del componente humano en términos cuantitativos.

La superficie del municipio de Dzemul es de 112.41 km² y cuenta con 12 localidades. La población del municipio Dzemul representa el 0.19% del total del estado.

VIVIENDA

Las viviendas de las colindancias del predio se caracterizan de la siguiente manera: asentamientos residenciales tipo vacacional los cuales son habitados principalmente en los meses de abril (período de Semana Santa), julio y agosto (verano). Estas residencias son principalmente construcciones con 2 o más habitaciones desarrolladas en uno o dos pisos.

Oferta y demanda en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) en el núcleo de población

La cantidad de viviendas está acorde con el número de habitantes, con lo que es de suponerse que todos ellos cuentan con un techo o un lugar de albergue. El dato sobre oferta, demanda y déficit específicos de este factor, escapa a los intereses de esta manifestación y no repercute o recibe efecto apreciable por la construcción u operación del proyecto.

La mayoría de las viviendas en Dzemul están construidas con materiales duraderos, pues tan sólo el 0.13% tienen paredes de materiales precarios y 7.95% techos de materiales precarios. En San Benito todas las viviendas están construidas con materiales duraderos, y todas tienen piso de material diferente a tierra.

El servicio de energía eléctrica cubren más de 95% de las viviendas, y el servicio de agua entubada cubre 81% en el municipio.

Se considera que el nivel de servicios del municipio es bajo debido a que menos de 1% de las viviendas no cuenta con ningún servicio; sin embargo, 38.8% de las viviendas cuenta con los tres servicios de drenaje, energía eléctrica y agua entubada. Como es de esperarse, la cobertura de servicios en San Benito es más baja con relación a la del municipio.

SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, en Dzemul al año 2006 se cuenta con 2 unidades médicas de asistencial social, una a cargo del IMSS-Oportunidades y otra a cargo del DIF.

Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto.

Los distintos gobiernos que ha tenido el municipio se ha preocupado por ofrecer educación y cultura a su población, existen escuelas primarias y secundarias, por lo que está cubierto el renglón cultural inicial, pero continúa el proceso de traslape entre las costumbres ancestrales, siendo invadidas por la modernidad.

El municipio de Dzemul se distingue por preservar legendarias tradiciones culturales, entre gastronómicas y religiosas, que se realizan en determinadas épocas del año.

Fiestas Populares: Del 14 al 18 de diciembre se lleva a cabo la fiesta en honor a la virgen de la Expectación.

Tradiciones y Costumbres: Para las festividades de todos los Santos y fieles difuntos se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de la casa; donde se ofrece a los difuntos la comida que mas les gustaba y el tradicional Mucbil pollo, acompañado de atole de maíz nuevo, y chocolate batido con agua. En las fiestas regionales los habitantes bailan las jaranas, haciendo competencias entre los participantes.

Artesanías: Las principales actividades artesanales del municipio son el urdido de hamacas con hilos de algodón o cáñamo y bordados a mano.

Alimentos: Se preparan con masa de maíz carne de puerco, pollo y venado acompañados con salsas picantes a base de chiles habanero y max. Los principales son: Fríjol con puerco, Chaya con huevo, Puchero de gallina, Queso relleno, Salbutes, Panuchos, Pipian de Venado, Papadzules, Longaniza, Cochinita Pibil, Joroches, Mucbil pollos, Pimes y Tamales.

Dulces: Yuca con miel, Calabaza melada, Camote con coco, Cocoyol en almíbar, Mazapán de pepita de calabaza, Melcocha, Arepas, Tejocotes en almíbar y Dulce de ciricote.

Bebidas: Xtabentun, Balché, Bebida de anís, Pozole con coco, Horchata, Atole de maíz nuevo y Refrescos de frutas de la región.

Debido a la migración de personas a la ciudad, tanto del interior del estado como de otras partes del país, las costumbres del municipio cada vez se van diversificando.

URBANIZACIÓN

Agua potable

Dzemul cuenta con un total de 916 tomas domiciliarias, todas domésticas. En la localidad de San Benito la red de agua potable cubre el 50%. La mayoría de los lotes habitados de la zona cuentan con agua entubada dentro de la vivienda.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Energía eléctrica y alumbrado público

En el municipio de Dzemul hay 1,264 usuarios del servicio eléctrico: 1,156 son de para uso residencial, comercial e industriales, y 108 no domiciliarias (agrícola, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, y temporal).

Las líneas de baja y alta tensión y alumbrado cubren el 100% del municipio por lo que se satisfacen las necesidades del área de estudio. El 98% de los lotes cuenta con el servicio instalado.

Teléfono

El servicio de teléfono no está disponible en la localidad de San Benito.
Red Vial

La red carretera del municipio al año 2000 tiene una longitud de 127.4 kilómetros. El acceso a las Villas Wayak a través de la red vial conformada por las siguientes vialidades:

Directas:

Primarias: Carretera Costera Chicxulub - Telchac Camino blanco al predio

CLASIFICACIÓN ECONÓMICA DEL SITIO

A continuación se hace una descripción de la identificación geográfica de Dzemul.

La localidad de San Benito localiza al norte del municipio de Dzemul. Dzemul está situado entre los paralelos 21°21' y 21°17' de latitud norte y los meridianos 89°16' y 89°25' de longitud oeste; tiene una altura promedio de 14 metros sobre el nivel del mar, en la región litoral centro del estado.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Datos de población respecto a su participación en la economía en la localidad y la total del municipio al que pertenecen

La población económicamente activa se encuentra alrededor del 50% en ambas poblaciones. La PEA se encuentra ocupada en diversas actividades económicas.

EMPLEO Y DESEMPLEO

Los habitantes empleados en diversas actividades económicas ya fueron mostrados en la tabla anterior. En cuanto a la población desempleada, en Dzemul menos del 1% de la PEA se encuentra sin empleo.

INGRESO PER CÁPITA

Aún cuando no es posible cuantificar el ingreso per cápita por rama productiva, se puede estimar un per cápita promedio tomando como base la población ocupada.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

El predio es de propiedad privada a favor de Inmobiliaria Buenavista SA de CV, y ocupada varios tablajes catastrales del municipio de Dzemul, del estado de Yucatán, con una superficie de 31,027.71 m2.

El área de influencia del proyecto se encuentra ocupada en su mayoría por predios baldíos, pero también se encuentran algunas casas de playa de ocupación temporal.

La tenencia de la tierra de los predios colindantes al sitio de interés se desconoce, pues en su mayoría son terrenos baldíos, sin embargo en la parte ocupada la mayoría son predios de propiedad privada y ejidales.

COMPETENCIA POR LOS RECURSOS

No se identificó conflicto en este sentido, debido a que el terreno en donde se construirán las Villas es propiedad privada, y no se obtuvo información de que exista litigio por tierras.

El recurso hídrico tampoco representa un problema, dado que el volumen de disponibilidad del acuífero sobrepasa con mucho las necesidades locales y basta con perforar un pozo para obtener el agua sin afectar a los vecinos.

En cuanto a lo social no se considera que el proyecto tenga un mayor impacto negativo sobre los habitantes de esta zona pues no afectará en forma alguna las actividades económicas que llevan a cabo, debido a que se trata de una zona en proceso de urbanización y el suministro de energía eléctrica y los demás servicios se van instalando según lo requiera cada propietario de predio.

IV.2.1.4 Paisaje

A pesar del desarrollo turístico que se ha dado en esta zona, los inversionistas han optado por utilizar la vegetación natural y lo que este a su alrededor para darle belleza a la arquitectura de los proyectos y eso es lo que hace de la costa norte.

Importancia de los servicios ambientales

Los bienes y servicios indispensables para la vida humana son proporcionados tanto por los bosques, las selvas y la vegetación de zonas áridas. Entre dichos bienes se pueden mencionar están la madera, las fibras, las plantas comestibles y medicinales, la resina, los hongos, la leña, el carbón y los animales de caza; los ecosistemas forestales no sólo son fuente de materias primas, brindan también una serie de servicios ambientales de vital importancia para el sostén de las poblaciones urbanas y rurales y están ligados a la regulación de procesos naturales.

En general ¿qué son los servicios ambientales que brindan los bosques, selvas y zonas áridas? La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 7, fracción XXXVII dice: Son los servicios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por

DICTAMEN TÉCNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

medio del manejo sustentable de los recursos forestales, presentando beneficios tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad, captura de carbono, regulación del ciclo de nutrientes en el suelo, captura de contaminantes y componentes naturales, generación de oxígeno, amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, modulación o regulación climática, protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; protección de suelos, paisaje y la recreación, entre otros.

Sin embargo, debido a que el terreno aun sin cobertura vegetal se sigue manteniendo como un terreno preferentemente forestal, se presenta a continuación argumentos técnicos que permitirán demostrar que los principales servicios ambientales se siguen presentando en el terreno y que la instalación y operación del proyecto no se afectaran más de lo que están actualmente, y que más sin embargo, se aplicaran medidas para protegerlos.

IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

Los bienes y servicios indispensables para la vida humana son proporcionados tanto por los bosques, las selvas y la vegetación de zonas áridas. Entre dichos bienes se pueden mencionar a la madera, las fibras, las plantas comestibles y medicinales, la resina, los hongos, la leña, el carbón y los animales de caza. Siendo que los ecosistemas forestales no sólo son fuente de materias primas, sino que brindan además una serie de servicios ambientales de vital importancia para el sostén de las poblaciones urbanas y rurales. Los servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales están ligados a la regulación de procesos naturales.

Dichos Servicios, se definen en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable como “aquellos que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros”.

A continuación se cita el artículo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con respecto a los servicios ambientales.

Artículo 7.-

...XXXVII. Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: **la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación,** entre otros;

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Los servicios ambientales son también básicos para mitigar el calentamiento global y absorber los contaminantes derivados del carbono y como soporte esencial en la mitigación de riesgos naturales, entre otros. La eliminación de estos servicios por el cambio de uso del suelo, es la razón por la que la deforestación es causa de preocupación. Así, la disminución en la cubierta vegetal se relaciona con la puesta en riesgo o reducción de servicios ambientales generados por la misma, entre los que destacan:

1. El mantenimiento de un hábitat favorable para la fauna asociada al tipo de vegetación, ya que de ésta obtienen alimento y protección.
2. El cambio en la estructura del paisaje y belleza escénica, debido a que se fragmenta la vegetación, disminuye las existencias arbóreas y en algunas áreas se inicia la sucesión vegetal.
3. Disminución del banco de germoplasma nativo, en el sentido de que la superficie abierta, será cubierta por una capa de asfalto o tierra compactada que cubrirá las semillas e impedirá se establezca nuevamente la vegetación.
4. Protección y formación de suelo, es probable que se favorezca la erosión, ocasionando una pérdida o arrastre de suelo, sino se realizan las obras necesarias.
5. La calidad del clima, ya que la pérdida de cubierta vegetal arbórea contribuye al cambio climático global.
6. La diversidad de especies, tanto vegetales como animales. Debido a que se elimina vegetación, se altera el hábitat para la fauna y se favorece el acceso a gente con fines diferentes a la conservación (mantenimiento del hábitat natural y vocación de uso del suelo).
7. La calidad de suelo y agua, si no se toman las medidas preventivas para evitar la contaminación de suelo y agua con residuos contaminantes o peligrosos.
8. Disminución de la calidad del ambiente, ya que habrá un aumento en la emisión de contaminantes, malos olores y generación de ruido.

Descripción de algunos servicios ambientales generales

Respecto a los puntos anteriores, es bien sabido que se asocia cada vez más a los bosques con una gran variedad de servicios ambientales prestados en las cuencas hidrológicas, los cuales incluyen:

- a. La regulación del ciclo hidrológico del agua, es decir, el mantenimiento del caudal durante la temporada de seca, el control de inundaciones y el control de la escorrentía;
- b. La conservación de la calidad del agua, es decir, la reducción al mínimo de la carga de sedimentos, la carga de nutrientes (por ejemplo, de fósforo y nitrógeno), la carga de sustancias químicas y de salinidad;
- c. El control de la erosión del suelo y la sedimentación;
- d. La reducción de la salinidad del suelo o la regulación de los niveles freáticos;

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

- e. El mantenimiento del hábitat acuático; por ejemplo, la reducción de la temperatura del agua mediante la sombra sobre ríos o corrientes;
- f. El aseguramiento de restos adecuados de madera y hábitat para las especies acuáticas.

Se sabe que la principal causa de extinción de las especies de flora y fauna es la pérdida de hábitat, seguida por la sobreexplotación (una tasa de aprovechamiento mayor a la tasa de regeneración natural), la introducción de especies exóticas y el control de los depredadores. La pérdida de la diversidad biológica (biodiversidad) en los bosques tropicales es particularmente preocupante, y se supone que será responsable de la pérdida del 5 al 15% de las especies del mundo entre 1990 y 2020.

El cambio climático hace pocos años, se descartaba como algo poco probable, pero hoy en día, se le reconoce cada vez más como algo real y peligroso. Este fenómeno es en parte el resultado del efecto de invernadero, que deviene de la acumulación de gases con efecto invernadero (GHG) en la atmósfera, (incluyendo al bióxido de carbono (CO₂), al metano (CH₄) y otros compuestos).

Las plantas, especialmente las arbóreas de vida larga, almacenan el carbono en la madera y en otros tejidos hasta su muerte, cuando empiezan a descomponerse. Después, pueden liberar el carbono de su madera a la atmósfera en forma de bióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), o de metano (CH₄), éste puede integrarse al suelo como materia orgánica. La captura forestal de carbono se basa en dos cuestiones principales: la absorción activa de la nueva vegetación y las emisiones evitadas de la vegetación existente.

La primera perspectiva incluye a las actividades que implican la plantación de árboles nuevos (como la forestación, la reforestación o la agrosilvicultura) o el aumentar las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente (como mejores prácticas de silvicultura).

La segunda perspectiva considera la prevención o eliminación de la deforestación y del cambio de uso de suelo, así como de los daños ocasionados a bosques y selvas existentes (incendios, plagas, etc). Se sabe que los servicios ambientales están entre los beneficios más importantes que brindan los bosques y selvas. Normalmente se menciona la protección de cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captación de carbono como justificación de la conservación forestal o como criterios e indicadores clave de la administración forestal sostenible. En muchos casos se afirma que dichos servicios ambientales tienen más valor que la madera y otros productos provenientes del bosque.

Recientemente ha mejorado la interpretación científica del papel que los bosques y selvas realizan en estos servicios ambientales. Cada vez queda más claro que la naturaleza y la magnitud de los servicios ambientales dependen en gran medida del sitio, y que su valor económico varía con el número y las actividades de los habitantes de las poblaciones cercanas y lejanas a los ecosistemas.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Servicios ambientales que podrían ponerse en riesgo por la ejecución del proyecto

Identificados los servicios ambientales, podemos afirmar que de no aplicar las medidas de mitigación adecuadas (sugeridas en el capítulo VI), se pudieran poner en riesgo por el cambio de uso del suelo, principalmente la conservación de la biodiversidad, la captación de carbono, protección al agua y la protección del suelo.

En cuanto a la protección de cuencas hidrológicas, la ubicación del sitio y la naturaleza del proyecto, respecto a los flujos subterráneos de agua permite considerar que dicho servicio no se pondría en riesgo.

Es de esperar que la estructura del paisaje sufra cambios de manera permanente aunque no de una manera significativa, ya que el desmonte y el despalme se limitarán al predio, sin realizar actividades de extracción de individuos vegetales o animales.

- **Provisión de agua en calidad y cantidad**
- **Biodiversidad**
- **Captura de carbono**
- **Pérdida de suelo**

Provisión de agua en calidad y cantidad

PROVISIÓN DE AGUA EN CALIDAD

El proyecto durante su etapa de preparación del sitio y construcción generará aguas residuales provenientes de los desechos sanitarios de los trabajadores, para su manejo se hará uso de sanitarios portátiles; la disposición final de este residuo será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio, la cual retirará de manera periódica las aguas residuales, con esta acción se procurará evitar la afectación de la calidad del agua en estas etapas del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto, el drenaje sanitario de cada edificio será recolectado por la red de alcantarillado que conecta a un sistema de tratamiento a base de biodigestores.

Por todo anterior, es importante concluir que no se comprometerá la calidad del agua con respecto al predio y a su vez a la Cuenca B. Yucatán.

PROVISIÓN DE AGUA EN CANTIDAD

La zona del proyecto ocupa el 0.0054% de la Cuenca Yucatán, y el área de cambio de uso de suelo representa el 0.00001%, debido la superficie relativamente pequeña en comparación a la superficie de la cuenca, en la que no se afectara significativamente la provisión de agua en calidad y en cantidad, debido que la zona de abasto del agua recae en los acuíferos de sur de la Ciudad de Mérida, en particular en la Reserva

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Municipal de Cuxtal, la mayor recarga del acuífero en calidad y cantidad se encuentra en el sur de Estado.

Las variables que impactan la oferta de este servicio son: a) las precipitaciones que las abastecen (cantidad, intensidad, estacionalidad y variabilidad) (Ward y Trimble 2003); b) su geomorfología y geología (pendiente, tipo y profundidad de suelo, etc.) que almacena y conduce el agua de las precipitaciones hacia las napas freáticas, acuíferos, arroyos, ríos, lagos, etc.; y c) su cobertura vegetal así como el uso del suelo y su manejo que cambia las tasas de evapotranspiración (Angelstam *et al.* 2005, Huber *et al.* 2008).

Acerca del inciso a) las precipitaciones en la zona del proyecto no son tan abundantes como en la zona sur del estado, teniendo una época de secas con una precipitación menor a 60 mm, en los meses de febrero, marzo y abril en los que la franja litoral del noroeste recibe menos de 16 mm de lluvia, en resumen, la precipitación en la zona del proyecto es baja en comparación con el cono sur del Estado y las selvas de Chiapas y Quintana Roo, las precipitaciones presentan una estacionalidad muy marcada en una época de secas, nortes y lluvias; en relación al inciso b) la zona el proyecto y en general al Estado de Yucatán se considera una región relativamente plana, en la zona de estudio prácticamente no existe pendientes, con suelo escaso y a poca profundidad, el suelo es cárstico, lo que contribuye a la filtración del agua en todo el Estado; y el inciso c) donde la cobertura vegetal ha sido reducida debido a manejos anteriores, quedando vegetación secundaria derivada de duna costera. El proyecto contempla áreas de verdes y de conservación con las que contribuyen a la recarga del acuífero ya que tendrán mantenimiento y con el paso del tiempo aumentará su cobertura.

Como se ha mencionado el clima de la zona de estudio corresponde al subtipo Bsh, el cual se distingue por ser el más seco (o menos húmedo) de los climas cálidos-subhúmedos con lluvias en verano. Por lo regular el mes más lluvioso es septiembre cuyo monto es consistentemente 10 veces mayor que el del mes más seco. Como regla general, la marcha anual de la precipitación en este subtipo climático indica que la época de lluvias regulares se inicia en mayo, mes a partir del cual el temporal se estabiliza. Sin embargo, en localidades cercanas a la costa ello no ocurre sino hasta junio. En base a la información proporcionada en cuanto al clima y precipitación, la vegetación en una selva nublosa con más de 2000 mm anuales tiene una captación de agua de 900 mm, en las selvas bajas caducifolias con una precipitación de 1000 mm, solamente 200 mm, llega a recargar el acuífero ya que en este sentido, se ha estimado que el agua de lluvia circula de la siguiente manera: de 100% de la precipitación, 80 a 90% se infiltra y 10% se evapora en la superficie; el 70% de agua infiltrada se evapotranspira por las plantas y sólo aproximadamente 20% del agua de lluvia recarga el acuífero.

En México existen pocos trabajos sobre estimaciones de captura de agua en zonas arboladas. Dentro de los trabajos pioneros en esta área se encuentra el de Martínez y Fernández (1983) y todo el conjunto de modelos de escurrimiento a partir del modelo lluvia-escurrimiento desarrollado por el CENAPRED (Domínguez *et al.* 1994). La estimación de volúmenes de infiltración de agua en áreas forestales se desarrolló siguiendo el modelo de escurrimiento general a través de la estimación de coeficientes de escurrimiento (IMTA 1999).

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

En Yucatán, la estimación de volúmenes de captura de agua en regiones forestales es de 1,464 m³ por hectárea, el área de CUSTF es de 0.181585 ha lo que representa una captación de 265.84 m³, cuando la captación en el estado de Yucatán es de 5,799,218,760 m³, lo que se quiere decir que el área de cambio de uso de suelo solamente representa el 0.000005% de captación con respecto al estado de Yucatán.

En resumen, se puede mencionar que la vegetación presente en el área de estudio ha sido importante para la protección del suelo y la infiltración del agua. Sin embargo, la afectación de la infiltración del acuífero por compactación e impermeabilización del área de cambio de uso de suelo es casi imperceptible representando solamente 0.000005% con respecto a la Cuenca.

Por todo anterior, es importante concluir que no se comprometerá la provisión de agua en cuanto a la cantidad de infiltración con respecto al predio y a la Cuenca B Yucatán.

Biodiversidad

La flora y fauna silvestres, son elementos de la biodiversidad, representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra. México es el tercer país más megadiverso en el mundo, ocupa el primer lugar en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas (Toledo, 1994 ; Zamorano de Haro, 2009).

Los resultados más importantes en cuanto a la composición, estructura y diversidad de la flora y fauna silvestre observada en el predio es el siguiente:

FLORA SILVESTRE

En total se localizaron un total de 39 especies que se distribuyen en 29 familias taxonómicas.

De las especies registradas mediante los trabajos de campo, se obtuvo que las especies más abundantes y con mayor valor de importancia corresponden a *Bravaisia berlandieriana* (68.11%), *Agave angustifolia* (20.15%) y *Distichlis spicata* (19.21%)., todas las especies son muy común en las zonas costeras, pero la última también es muy común en zonas abiertas con alta perturbación en otros tipos de vegetación, las otras dos especies son muy abundantes y solo se observa en zonas de duna costera y ambientes cercanos a la costa.

La vegetación del predio en general es homogénea, en cuanto a las particularidades la zona sur y fuera del predio presenta una vegetación con perturbaciones relacionadas con los caminos y carreteras, y presenta algunas especies arbutivas..

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Especies protegidas.- únicamente se registró a la especie *Thrinax radiata* catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada, esta especie estará sujeta a resctae y reubicación.

La información antes presentada es la correspondiente al predio, y corresponde a una fracción muy pequeña de una vegetación secundaria derivada de duna costera.

El ecosistema de selva mediana caducifolia a afectar por el cambio de uso de suelo representa únicamente el 0.0007 % respecto a la Cuenca B Yucatán. Lo anterior indica que la afectación al paisaje es poco significativa, por lo que el proyecto es totalmente viable.

FAUNA SILVESTRE

En el área del proyecto y sus alrededores se presentan vegetación secundaria derivada de duna costera, la diversidad de estructuras en la vegetación presente.

Se verificaron 11 especies de fauna en el predio, de las cuales 8 fueron aves. En lo que respecta a las aves registradas, hubo algunas especies como *Z. asiatica* que fue la más abundante en la zona.

Por lo que respecta al grupo de mamíferos, no se observaron dentro del predio bajo estudio, al sur del predio se observaron algunas huellas en el área cercana al cuerpo de agua, en el predio no existe las condiciones de refugio y alimentación para este grupo de fauna, además la presencia de perros asociados a las construcciones cercanas pueden ser un factor que provoque que la fauna nativa no se establezca en esta zona.

La mayor parte de las especies observadas son comunes en la región. De manera general, el predio alberga fauna tolerante a las acciones antropogénicas y que se ha adaptado al impacto producido en el sitio. No se encontraron especies de importancia económica o biológica dentro del predio, o que se encuentren en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En general la riqueza de especies de fauna silvestre en el área del proyecto es baja, y se corroboró con las densidades obtenidas, por lo que el impacto que se pudiera tener sobre este recurso es bajo, aunque negativo por la pérdida de hábitat y su probable desplazamiento a sitios cercanos.

La ejecución de este proyecto, no interfiere en la calidad de la biodiversidad natural de la región y no se encuentra dentro de alguna Área natural Protegida registrada en el SINAP (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas). Adicionalmente en la implantación del proyecto se considera la realización de medidas de prevención y mitigación impactos ambientales derivadas del mismo.

Aunque será retirada la cubierta vegetal de las áreas forestales, esto no pondrá en riesgo la biodiversidad en el ámbito de la cuenca hidrológica, debido a la escasa presencia de especies y a lo común de su distribución.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Captura de carbono

La mayor parte de los procesos productivos y actividades domésticas requieren del uso de energía derivada de los combustibles fósiles. Esta combustión emite óxidos de carbono (principalmente CO₂ y otros gases que contribuyen al calentamiento atmosférico global. Loa *et al.* (1996) señalan que este proceso ha aumentado 3.5 veces en los últimos 50 años y que la cantidad de estos gases en la atmosfera se ve incrementada como consecuencia del cambio de uso de suelo. Bajo este panorama se han realizado diversos estudios para tratar de estimar la cantidad de Carbono que es capturado por las plantas, en donde se ha realizado la diferencia entre la captura en diversos tipos de vegetación, por ejemplo para Adger *et al.* (1995) la perdida de captura de carbono es de 183 T C/ha divididas en pastizales y agricultura.

Según Torres-Rojo y Guevará-Sanginés (2002) se realizó un ejercicio para la estimación de captura de carbono en donde consideró materia seca por especie, se estimó el volumen total por árbol, se relacionó el volumen con el peso seco por especie, se utilizó información del Inventario Nacional Forestal, finalmente la estimación anual de la captura de carbono se obtuvo multiplicando la estimación de peso seco por 0.4269 (Jo y McPherson 1995), en su metodología no se incorporó el carbono capturado por las raíces y en suelos porque algunos autores los consideran muy elevados.

El potencial de captura de carbono en el estado de Yucatán según Torres-Rojo y Guevará-Sanginés para las selvas de Yucatán es de 776, 121 t/año (miles), para el proyecto se perderá potencialmente 0.035577956 t/año de captura de carbono por año (en miles).

La pérdida de captura de carbono es poco significativa con la producida por la superficie de la selva mediana caducifolia del estado de Yucatán y de la cuenca, por lo que no se pone en riesgo este servicio ambiental.

Pérdida de suelo

La vegetación juega un papel importante actuando como controlador de la erosión superficial. La presencia de una capa de hojarasca disminuye energía a las gotas que llegan al suelo, haciendo que el poder erosivo de la lluvia sea mucho menor que el que posee cuando no hay ningún recubrimiento en el suelo y las gotas impactan directamente sobre su superficie. Sin embargo, es también claro que el grado de protección que ofrecen los diferentes tipos de cobertura vegetal es diferente.

En general, se ha demostrado que el grado de protección contra la erosión sube a medida que aumentan el porte y la densidad de la vegetación; específicamente se ha demostrado, mediante mediciones de contenido de nutrientes en el agua de escorrentía, que se presenta menor contenido en los bosques naturales, seguido por las plantaciones forestales, los pastos y los cultivos agrícolas que dejan desnuda parte del suelo (Villegas, 2004¹).

¹ Villegas J.C. (2004). análisis del conocimiento en la relación agua-suelo-vegetación para el departamento de Antioquia. *Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA)*. 1:73-79.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

En los párrafos anteriores se mencionó unos de los factores (presencia de la vegetación) que protege a los suelos, a continuación se hará mención de las causas principales de su degradación con la finalidad de tener un panorama general acerca de este tema.

Las causas principales de la degradación de los suelos ocurre por varios procesos físicos, químicos y biológicos, inducidos directa o indirectamente por el hombre, e incluye: compactación, erosión, acidificación, salinización, lixiviación, escorrentía, reducción de la capacidad de intercambio cationico, reducción de nutrimentos y disminución de la biodiversidad (Kumar y Kafle, 2009²). Muy frecuentemente se ha visto que los procesos de degradación de suelos operan en cadena, ya que el agotamiento de la materia orgánica contribuye a debilitar la estructura del suelo, una situación que a su vez favorece la compactación de la capa arable y, como consecuencia, se presenta la erosión laminar (Wohl-Coelho, 1999³).

En México, las causas principales de degradación de suelos son por procesos químicos, hídricos y eólicos, y son las responsable de la afectación del 87 % de la superficie, con 35, 23 y 19 millones de hectáreas, respectivamente (INE, 1999⁴). La degradación química del suelo está asociada a la intensificación de la agricultura (Gliessman, 2002⁵), y es el resultado de la reducción de su fertilidad por perdida de nutrientes (Weisbach *et al*; 2002⁶). La Península de Yucatán y amplias zonas de las planicies de Sinaloa y Tabasco muestran de manera importante este tipo de degradación (Semarnat, Uach, 2002⁷).

Las principales actividades que conducen a la degradación de los suelos en México son el cambio de uso de suelo para la agricultura y sobrepastoreo, la deforestación y la urbanización. Todos estos relacionados con la reducción de la cubierta vegetal, responsable de la protección de los suelos (Ramirez-Aviles, *et al*; 2009⁸).

Durante los recorridos en el predio, se observó que el suelo es Regosol Calcarico. En la planicie costera se forman regosoles, suelos inmaduros resultado de la acumulación de material calcáreo reciente (conchas y conchuela), sin consolidación, escasos nutrientes, donde se cultivan palmas y donde se puede fijar vegetación pionera de duna costera. En la zona se presentan depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio. Las arenas están constituidas principalmente por fragmentos de

² Kumar, A.A. y N. Kafle (2009). Land degradation issues in Nepal and its management through agroforestry. *Journal Agricultural and Environment*. 10:115-123.

³ Wohl-Coelho, O. (1999). Modelamento da degradacao de latossolos na Regiao SIG/sensoriamento remoto. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 165 pp.

⁴ Instituto Nacional de Ecología (INE) (1999). Inventario nacional de emisiones de efecto de invernadero con cifras de 1990. Dirección de cambio climático. Dirección general de regulación ambiental.

⁵ Gliessman S.R. (2002). Agroecología: Procesos ecológicos en la agricultura sostenible. Turrialba Costa Rica. CATIE. 359 p.

⁶ Weisbach C., Tiessen H. y J.J. Jiménez-Osorio (2002). Soil fertility during shifting cultivation in the tropical karts soil of Yucatan. *Agronomie*. 22:253-263.

⁷ Semarnat, Uach (2002). Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la Republica Mexicana escala 1:1000 000. Semarnat, México.

⁸ Ramirez-Aviles L., Casanova-Lugo F., Castillo-Caamal J.B. y J.F. Solorio-Sanchez (2009). Recuperación de suelos degradados mediante sistemas silvopastoriles en el trópico. *II Congreso sobre sistemas silvopastoriles intensivos*. Morelia, Michoacán del 2 al 5 de Noviembre del 2009.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

conchas. La unidad presenta un color crema y abundantes conchas de organismos marinos recientes principalmente bivalvos y gasterópodos. Este suelo está sujeto a la constante acción erosiva del oleaje.

Desde un punto de vista general, los regosoles se caracterizan por ser suelos que no muestran ninguna diferenciación de su perfil en términos de horizontes edáficos bien definidos.

El estado de conservación del suelo en el predio donde se implementará el proyecto es el siguiente:

No se aprecia erosión eólica

Las propiedades físicas de los suelos en cuanto a su estructura se conservan. Un factor importante que contribuye a esto es que en el predio no se introduce maquinaria. Por lo anterior, el sitio conserva su capacidad de absorber y almacenar agua.

Entendiendo por degradación del suelo a la serie de procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998), en las zonas de impermeabilización (vialidades y construcciones) si se perderá la productividad biológica pero no habrá erosión de ningún tipo.

Según Cotler y colaboradores (2007), el costo por la pérdida de suelo es de US\$16 por hectárea, lo que supone que el costo por este concepto en el área de CUSTF es de \$ 50.71 pesos mexicanos.

El área de cambio de uso de suelo se realizará sobre el 0.00008% del tipo de suelo por afectar (regosol) de la cuenca, por lo que la pérdida de suelo por el CUSTF no compromete los tipos de suelos de la Cuenca B Yucatán.

A través del análisis de cada uno de los servicios ambientales arriba mencionados se puede indicar que dichos servicios serán afectados en un grado mínimo, y se puede afirmar que el proyecto es ambientalmente viable.

IV.4 Diagnóstico ambiental

Suelos:

Los efectos por causa naturales se dan principalmente en las franjas donde la porción de tierra entre la laguna y el mar es muy angosta, ya que ante eventos meteorológicos como tormentas tropicales y huracanes que causan oleajes altos o simplemente aumentan la marea causan cambios en la línea de costa por la pérdida de arena lo que provoca la formación de taludes. En lo que respecta a los impactos antropogénicos, éstos son directos e indirectos, los impactos directos se dan por el cambio de uso de suelo para la construcción de proyectos turísticos o residenciales, sin embargo, debido

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

a las restricciones con las que cuenta para la construcción de estos desarrollos, estos impactos son reducidos en comparación con otras zonas costeras del mismo Estado, pero el principal problema que se tiene respecto al suelo es la contaminación de las playas por la presencia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y hasta biológico infecciosos que llegan con las mareas y son depositados en las playa, este problema se ve disminuido en las zonas donde se construyen desarrollos turísticos o habitacionales, ya que los dueños de estos predios se encargan de la limpieza de la playa frente a su predio, así como de algunas porciones de los predios colindantes.

Flora, habitad y paisaje:

Debido a que el predio del proyecto se ubica en la zona costera urbana, se encuentra con un alto grado de perturbación por la presencia de casa habitación y villas.

De acuerdo al muestreo realizado en el predio la especie dominante corresponde a *Bravaisia berlanderiana*, mientras que la especie protegida *Thrinax radiata* presenta uno de los valores más bajos, esto no indica que la especie no esté bien representada en la zona, sino que el predio ha sido afectado con anterioridad, en base a esto se puede confirmar que se acuerdo a la definición del INEGI en la serie V de la carta de uso de suelo, esta vegetación corresponde a No aplicable por el uso urbano. En resumen, la vegetación del predio se encuentra alterada y el predio en estudio se encuentra con pocas peculiaridades ambientales.

En lo que respecta al sistema ambiental, éste ha presentado muchos cambios, donde los más significativos son la presencia excesiva de residuos sólidos urbanos, la erosión de las playas en algunas zonas del sistema ambiental y el efecto de borde que se ha generado por el tránsito de vehículos y el mantenimiento periódico que se le da al vialidad y a las construcciones aledañas. La zona donde se pretende realizar el proyecto hay muchos desarrollos habitacionales, por lo que el sistema ambiental se ha mantenido alterado..

Gracias a las restricciones que se tiene en el POETCY respecto a la construcción de los desarrollos habitacionales, se ha mantenido en gran medida la vegetación y naturalidad del paisaje y por ende el habitat de las especies que ahí habitan, siendo el principal factor de cambio dentro del sistema ambiental el mantenimiento que se le da año con año a la carretera.

Fauna:

En lo que respecta la fauna aun y cuando en los muestreos se observaron muy pocos ejemplares de fauna, sin embargo, en la zona costera no existe tanta biodiversidad como en la zona de humedales, esto debido a que la franja de vegetación es angosta en gran parte del SA y está en sentido oeste-este y afectada por la vialidad, por lo que el grupo faunístico más abundante es el de las aves, tanto terrestres como playeras.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

V IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente apartado, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos que tendrán sobre el medio ambiente la construcción y operación del proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente sitio del proyecto se encuentra ubicado en una zona denominada No aplicable por la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V debido a que es considerado una zona urbana.

La vegetación que actualmente se encuentra en el predio, es secundaria derivada de duna costera.

En las diversas etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, son responsabilidad del promovente.

V.1 Identificación de los impactos

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Descripción de la metodología.

- *Primera fase: identificación de impactos.*

La primera fase de cualquier evaluación de impacto ambiental, es la **identificación de impactos**, lo cual se realiza en la metodología según dos líneas paralelas, una que analiza el proyecto y que desemboca en la identificación de las *acciones* de éste susceptibles de producir impactos significativos y otra que analiza el entorno afectado para identificar los *factores* del medio que presumiblemente serán alterados por aquellas acciones; ambas líneas confluyen en una tarea destinada específicamente a la identificación de efectos potenciales mediante la búsqueda de relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores, utilizando para ellos técnicas adecuadas. (Gómez, 2003).

En este caso, la descripción del proyecto se presenta en el capítulo 2, y los componentes del sistema ambiental se describen en el capítulo 4. Una vez identificados las *acciones* y los *factores ambientales*, se procede a la identificación de las relaciones causa-efecto entre ellas.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

La técnica empleada para descubrir las relaciones causa-efecto utilizada será una **matriz de relación causa-efecto**, que consiste en cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores.

Después de llenada la matriz correspondiente, se posibilita identificar los impactos potenciales que se presentarán por la preparación del sitio, la construcción y la operación del proyecto, quedando un listado final.

- *Segunda fase: evaluación de impactos.*

Ya que se han identificado los impactos ambientales potenciales del presente proyecto, se les aplica un **valor** a cada uno de ellos, bajo un criterio subjetivo y presentado en una matriz modificada. Para poder aplicarles un valor, se requiere una descripción explícita de cada uno de los impactos, **describiendo** sus implicaciones e importancia.

Para la valoración de los impactos se aplica parámetros bajo la siguiente escala:

Tabla V.1. Criterios y parámetros de valoración de los impactos.

CLAVE	CRITERIOS	CLASIFICACIÓN	ESCALA
C	CARÁCTER	Negativo (-)	-1
		Positivo (+)	+1
		Neutro (+/-)	(0)
P	GRADO DE PERTURBACIÓN	Alto	10
		Medio	5
		Bajo	1
I	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	Alta	10
		Media	5
		Baja	1
D	DURACIÓN	Permanente (P)	10
		Temporal (T)	5
		Fugaz (F)	1
R	GRADO DE REVERSIBILIDAD	Irreversible (I)	10
		Parcial (P)	5
		Reversible (R)	1

Para la valoración de los impactos se utiliza la siguiente relación:

$$\text{Impacto Total} = C * (P+I+A+D+R)$$

Finalmente los resultados obtenidos se contrastan con la siguiente escala:

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Tabla V.2. Escala de condición del impacto.

CONDICIÓN DEL IMPACTO	NEGATIVO	POSITIVO
ALTO	> -35	> 35
MEDIO	-20 A -35	20 A 35
BAJO O COMPATIBLE	< -15	< 15

- *Tercera fase: evaluación global del proyecto*

Finalmente para determinar el impacto total del proyecto sobre el medio, y así recomendar su aceptabilidad o no, se presenta el **escenario modificado por el proyecto**, es decir se describe la condición de los factores ambientales según la predicción de su estado una vez alterado por el proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Siguiendo la metodología descrita anteriormente, a partir de la información presentada en los primeros capítulos de este documento y el análisis de la misma, las acciones del proyecto susceptibles a producir impactos son las siguientes:

Tabla V.3. Identificación de acciones susceptibles a generar impactos.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
	DESMONTE Y DESPALME
	EXCAVACIONES Y NIVELACIONES
CONSTRUCCIÓN	OBRA CIVIL
	OBRA HIDROELÉCTRICA
	GENERACIÓN DE RESIDUOS
	ACABADO DE LAS EDIFICACIONES
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	USO DE LAS VILLAS
	MANTENIMIENTO GENERAL

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES

Los factores relevantes se presentan a continuación organizados en esquematizados tres niveles:

Tabla V.4. Identificación de factores con posible afectación por la ejecución del proyecto.

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	
FÍSICO	AIRE	CALIDAD	
		CONFORT SONORO	
	AGUA	CALIDAD DEL RECURSO	
		CANTIDAD DEL RECURSO	
	SUELO	TOPOGRAFÍA	
		EROSIÓN	
		INFILTRACIÓN Y DRENAJE	
		CALIDAD	
	BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	COBERTURA
			ABUNDANCIA DE ESPECIES
FAUNA		HÁBITAT	
		ANFIBIOS Y REPTILES	
		AVES	
		MAMÍFEROS	
		ESPECIES NOM-059-SEMARNAT-2010	
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	EMPLEO	
		VALOR DE USO DE SUELO	
	SERVICIOS	DEMANDA DE SERVICIOS	

V.2 Caracterización de los impactos

MATRIZ DE CAUSA EFECTO

Una vez identificados las actividades del proyecto y los factores del medio susceptibles a recibir los impactos derivados de dichas actividades, se presenta en la siguiente hoja una matriz de causa-efecto, en donde se identifican con una “X” las interacciones entre sí.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN EL KM 29.5 DE LA
CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Tabla V.5. Matriz de identificación de impactos

COMPONENTE			ETAPAS										
			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
MEDIO	FACTOR	ACTIVIDAD/ SUBFACTOR	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	DESMONTE Y DESPALME	EXCAVACIONES Y NIVELACIONES	OBRA CIVIL	OBRA HIDROELÉCTRICA	GENERACIÓN DE RESODUOS	INSTALACIÓN DE EQUIPOS	ACABADO DE EDIFICIOS	USO DE LAS VILLAS	MANTENIMIENTO GENERAL	
FÍSICO	AIRE	CALIDAD		X	X								
		CONFORT SONORO		X	X	X							
	AGUA	CALIDAD DEL RECURSO			X	X	X					X	X
		CANTIDAD DEL RECURSO		X									
	SUELO	TOPOGRAFÍA		X	X								
		EROSIÓN		X									
		INFILTRACIÓN Y DRENAJE		X	X								
		CALIDAD		X				X	X				
BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	COBERTURA		X									
		ABUNDANCIA DE ESPECIES		X									
	FAUNA	HÁBITAT		X	X	X						X	
		ANFIBIOS Y REPTILES		X	X								X
		AVES		X									
		MAMÍFEROS		X	X								
		ESPECIES NOM-059-SEMARNAT-2010		X	X								
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	EMPLEO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		VALOR DE USO DE SUELO										X	
	SERVICIOS	DEMANDA DE SERVICIOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

LISTADO DE IMPACTOS

De la matriz anterior, se identifican los siguientes impactos potenciales en cada una de las etapas del proyecto y posteriormente se describe cada uno de los impactos.

Tabla V.6. Identificación de impactos potenciales generados por el proyecto.

ETAPA	ABREVIATURA	IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN 	<p>P</p> <p>C</p>	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	<p>P</p> <p>C</p> <p>OM</p>	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AGUA
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN 	<p>P</p> <p>C</p>	AFECTACIÓN AL SUELO
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO 	<p>P</p>	DISMINUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES VEGETALES
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	<p>P</p> <p>C</p> <p>OM</p>	AFECTACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAUNA SILVESTRE
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	<p>P</p> <p>C</p> <p>OM</p>	AFECTACIÓN A ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	<p>P</p> <p>C</p> <p>OM</p>	GENERACIÓN DE EMPLEOS
<ul style="list-style-type: none"> • PREPARACIÓN DEL SITIO • CONSTRUCCIÓN • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	<p>P</p> <p>C</p> <p>OM</p>	INCREMENTO DE DEMANDA DE SERVICIOS

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

V.3 Valoración de los impactos

A continuación se presenta la valorización de los impactos identificados en el proyecto en evaluación.

Tabla V.7. Matriz de valoración de impactos (en rojo impactos ambientales)

ETAPA	IMPACTO	CARÁCTER	GRADO DE PERTURBACIÓN	IMPORTANCIA DE IMPACTO	DURACIÓN	GRADO DE REVERSIBILIDAD	RELACIÓN	CONCISTÓN
P y C	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE	-1	1	1	1	1	-4	BAJO
P, C y OM	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AGUA	-1	1	1	1	1	-4	BAJO
P y C	AFECTACIÓN AL SUELO	-1	5	10	10	5	-30	MEDIO
P	DISMINUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES VEGETALES	-1	5	5	10	5	-25	MEDIO
P, C y OM	AFECTACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAUNA SILVESTRE	-1	1	1	5	1	-8	BAJO
P, C y OM	AFECTACIÓN A ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	5	1	-8	BAJO
P, C y OM	GENERACIÓN DE EMPLEOS	1	1	1	5	5	12	BAJO
P, C y OM	INCREMENTO DE DEMANDA DE SERVICIOS	1	1	1	5	5		BAJO

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Contaminación acústica y alteración a la calidad del aire

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el ruido se generará por la operación de la maquinaria y por el incremento del tráfico vehicular por el transporte de insumos y materiales.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

La contratación de personal puede afectar a la calidad del aire, por la defecación al aire libre, en caso de no haber los servicios necesarios, ni el control sobre los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la calidad del aire disminuirá debido a la emisión de gases de combustión (CO₂, NO_x, CO) por la operación del equipo y maquinaria, así como por el incremento de partículas durante las actividades de desmonte, despalle, excavaciones, nivelaciones, el transporte de insumos y materiales.

La calidad del aire se verá afectada por el almacenamiento del material, si este no se realiza adecuadamente.

La adquisición y transporte de los insumos de materiales tendrá efectos sobre la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de los camiones que trasladan el material y por la emisión de partículas del material al ser transportado. Se consideró un impacto adverso, bajo, fugaz y reversible.

Alteración a la calidad del agua

Durante las etapas de preparación y construcción, el manto freático podría contaminarse por la inadecuada disposición de materiales y residuos, así como la alteración de los flujos naturales de agua al implementarse el drenaje. Se evaluó como un impacto adverso bajo, por su carácter temporal y reversibilidad.

Afectación al suelo

La contratación de personal puede contaminar el suelo por la disposición inadecuada de la basura generada durante su estancia, así como por la defecación al aire libre en caso de no haber los servicios necesarios.

El uso del equipo y maquinaria el suelo puede contaminarse por el derrame de combustibles, aceites y grasas, estos por ser considerados como residuos peligrosos.

En caso de que no se lleve a cabo un almacenamiento adecuado de los residuos sólidos, peligrosos y otras sustancias, se podría contaminar el suelo.

La pérdida del suelo en el área del proyecto es un impacto importante debido a que en los ecosistemas terrestres, los suelos cumplen importantes servicios ambientales, el más conocido es el soporte y suministro de nutrimentos a las plantas, de ahí que la degradación del suelo esté considerada como un importante problema ambiental, se

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

considero un impacto con grado de perturbación medio importante que puede ser reversible parcialmente debido a que es una zona ya perturbada en este aspecto y a la extensión del proyecto

Disminución de la cobertura vegetal y abundancia de las especies vegetales

Los impactos más significativos los podemos observar en las primeras etapas del desarrollo del proyecto, en la preparación del sitio, particularmente las que se refieren al desmonte, ya que se enfoca a la remoción de toda la capa vegetal, afectando la distribución de las especies, su cobertura y los diferentes estratos que en ella se encuentran.

Considerando lo anterior, el impacto sobre la cobertura y abundancia de las especies vegetales por las actividades de desmonte y despalme se evaluó como adverso, permanente y mitigable

Afectación a la distribución y abundancia de la fauna silvestre

El desmonte es la actividad que afectará en mayor grado a los distintos grupos de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos), principalmente por la pérdida de hábitat, ya que será una afectación temporal, este impacto también se presentará por el retiro y poda selectiva aunque en menor grado.

Para las aves, el efecto del desmonte y el uso de maquinaria pesada provocará el desplazamiento de manera temporal de numerosos individuos hacia otros sitios y al término de la actividad se espera retornen al área de influencia.

Al igual que el grupo de las aves, los mamíferos se mueven con facilidad ante la presencia humana y se desplazan de la zona. El impacto sobre los grupos de vertebrados por el desmonte-despalme se evaluó como adverso moderado, temporal, mitigable.

La presencia de los trabajadores durante las etapas de preparación y construcción podrían molestar y/o eliminar algunos individuos. En el estacionamiento se corre el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento.

Afectación a especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

La población de la especie que se encuentra bajo estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010, es *Thrinax radiata*. Considerando lo anterior se evaluó que el

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

impacto por el desmonte-despalme tendrá un impacto adverso, bajo, temporal y reversible. La estancia del personal, el transporte de insumos y materiales y la habilitación del las villas tendrán un impacto sobre esta especie, sin embargo, se considera un programa de rescate y reubicación.

V.4 Conclusiones

Considerando la ubicación del proyecto así como sus características particulares, se contempla que el área de influencia quedará circunscrita únicamente a los límites del predio en cuestión. No obstante, la mano de obra y los servicios que se generarán en las distintas etapas constructivas serán obtenidos principalmente en Telchac Puerto (poblado cercano as grande) y otras comunidades cercanas a la obra.

En cuanto a la etapa de operación, las modificaciones al paisaje por la estructura inmobiliaria y la presencia de los ocupantes del proyecto; ocasionaran efectos que son relativamente fáciles de mitigar mediante la adecuada aplicación de las medidas preventivas y/o correctivas de impactos propuestas en este documento.

De esta manera, se puede determinar que la descripción de los impactos potenciales generados durante los trabajos de construcción y ocupación proyecto, no implican una relevancia significativa en las características ambientales de la zona, ya que las variables del sistema ambiental afectadas tendrán un área de influencia intrínseca al sitio donde se llevara a cabo el proyecto.

En cuanto al aspecto socioeconómico, la generación de empleos producidos por este proyecto se limitará únicamente al tiempo que dure la construcción del mismo; sin embargo, puede esperarse la apertura de espacios con oportunidad de empleo para las labores domésticas y vigilancia del lugar.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA
AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

El Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable indica que la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo y que no se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años.

VI.1 Justificación técnica

A continuación, se realiza la descripción general de los criterios de excepción al que hace referencia el Artículo 117 de la LGDFS, encontrados en el proyecto, las actividades que generarán alteración en los mismos, así como las medidas propuestas que garanticen su conservación.

Criterio I: no se compromete la biodiversidad

Flora

En el predio se registró un total de 39 especies vegetales, pertenecientes a 29 familias. Es importante mencionar que los individuos localizados en el área del proyecto son comunes en la región y en la zona donde se realizará el proyecto. No se registraron especies protegidas en el predio. con base en los análisis realizados, se determinó que las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo son típicas de la vegetación secundaria derivada de duna costera, cuya presencia es característica de sitios en recuperación a perturbaciones pasadas, así como de áreas impactadas por el hombre, con el palmar inducido. Con base a lo expuesto, se considera que el cambio de uso de suelo por el proyecto no modificará significativamente la composición estructural de las comunidades de las especies vegetales presentes en la zona, ni presentará riesgos en su diversidad.

Se reconoce que la fauna silvestre se distribuye conforme a las características que presentan el hábitat del lugar, como la heterogeneidad y complejidad vegetal, el tipo de sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como la respuesta al grado de perturbación (entendida como la actividad atribuible al hombre). El sitio del proyecto y la zona en general presentan una vegetación secundaria derivada de duna costera con diversos grados de perturbación, debido en parte al desarrollo realizado en años anteriores del cultivo de palmas de coco. Las especies registradas son comunes en estos ambientes. Como acciones complementarias al proyecto se aplicará un programa de rescate de fauna, aunado al cumplimiento de las medidas ambientales

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

comprometidas en el presente escrito y las condicionantes que la autoridad imponga, se minimizará el impacto del proyecto sobre la fauna.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente definen a la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. El número de especies es la medida más frecuentemente utilizada para medir la biodiversidad por varias razones: Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente discutido. Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo (especialmente para grupos como los hongos, insectos y otros invertebrados en zonas tropicales) existen muchos datos disponibles sobre números de especies.

En cuanto a la diversidad obtenida para todo el sitio, es de aproximadamente el 71% de la diversidad esperada, por lo que se observa una diversidad alta.

Tabla VI.1 Índice de diversidad de Shannon-Wienener (H), y equidad (E).

SITIO	H'	H _{MAX}	E
1	0.1097	0.4771	0.2300
2	0.2597	0.4771	0.5443
3	0.7553	1.1139	0.6780
4	1.0227	1.2788	0.7997
5	0.7947	0.9542	0.8328
6	0.8719	0.9542	0.9137
7	0.7611	1.0414	0.7308
8	0.9152	1.1139	0.8216
PREDIO	1.1502	1.5911	0.7229

Por otra parte, en cuanto a la Equidad, se tiene que el sitio que se acerca más a la unidad (1), es: el sitio 6, en tanto que la diferencia de los demás sitio de muestreo no es significativa, no obstante, el sitio 1 y 2 presentan los valores más bajos, ya que en ellos ominan unas pocas especies, el resto de las especies están en el rango del 0.67 al 0.83; lo que confirma la tendencia a la homogeneidad de las especies en el predio del proyecto.

De manera general y considerando los datos obtenidos anteriormente, se concluye que la cobertura vegetal del predio, tiene una composición homogénea en cuanto a la riqueza y abundancia de especies que lo componen.

Así mismo, se comprueba que la composición vegetal del predio corresponde a una comunidad que ha sido previamente impactada por la fragmentación interna.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

A manera de conclusión y con base en los análisis realizados, se pudo determinar que las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo son típicas de la vegetación secundaria derivada de duna costera, cuya presencia es característica de sitios en recuperación a perturbaciones pasadas así como de áreas impactadas por el hombre.

Fauna

Como resultado de los muestreos y las caminatas realizadas en el predio se verificó la presencia de 11 especies, de las cuales 8 son aves y 3 reptiles. Ninguna de las especies registradas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El número de especies registradas en el predio representan aproximadamente entre el 2% de las especies registradas en el estado de Yucatán y 1% de las especies registradas en la Península de Yucatán, es importante recalcar la amplia movilidad de este grupo de fauna y que como se observó el número de especies registradas se encuentra entre la media del número de especies registradas en las ANP estatales, por lo que la puesta en marcha no afectará de manera significativa a las aves. Como se describió en las anteriores líneas la fauna que se registró en el área del proyecto es reducida comparada con las especies registradas en el estado de Yucatán. Es importante recalcar que el proyecto del cual forma parte la presente ampliación contará con un área de conservación, medidas de prevención y protección a la fauna que ayudaran a minimizar el impacto del proyecto sobre la fauna. Por lo que se puede afirmar que el proyecto no comprometerá la diversidad de la fauna.

*Tabla VI- 1. **Tabla comparativa de los grupos de fauna en la Península de Yucatán, el estado de Yucatán y del predio.***

GRUPO DE FAUNA	PENÍNSULA DE YUCATÁN	YUCATÁN	PREDIO
Anfibios	43	18	0
Reptiles	139	87	3
Aves	543	456	8
Mamíferos terrestres	89	89	0
TOTAL	814	650	11

Derivado de lo anterior, para poder hacer que el proyecto no diezme la diversidad de la fauna silvestre, la empresa implementará las medidas señaladas y las estrategias que sean necesarias para garantizar que con el proyecto no se pondrá en riesgo a los individuos de fauna listados en el sitio de proyecto. Así, el CUSTF propuesto no representaría pérdida a la biodiversidad y el uso que se propone tiene importancia económica y social.

Asimismo, de las especies de fauna silvestre encontradas ninguna se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, las especies reexportadas no tienen como hábitat exclusivo el predio donde se realizará el CUSTF, ya que son ampliamente distribuidas en el estado de Yucatán

EN CONCLUSIÓN, CON FUNDAMENTO EN LOS ASPECTOS SEÑALADOS A NIVEL ÁREA DE ESTUDIO Y POSTERIORMENTE A NIVEL PREDIO PARA LAS

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

COMPONENTES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE SE HA PROPORCIONADO A LA AUTORIDAD AMBIENTAL LOS ARGUMENTOS PARA SUSTENTAR LA AUTORIZACIÓN POR EXCEPCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENOS FORESTALES. SE ENCUENTRA QUE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SITIO ESTÁN PLENAMENTE REPRESENTADAS A NIVEL ÁREA DE ESTUDIO Y POR TANTO NO COMPROMETE O PONE EN RIESGO LA BIODIVERSIDAD.

Criterio II: no se generará la erosión del suelo

Como se indicó, con el propósito de valorar la pérdida de suelo. Se consideraron los siguientes supuestos:

- Tipo de suelo: el cual pertenece a Regosol, los cuales se consideran poco desarrollados.
- Pendiente: la cual es menor a 4 grados, lo cual indica que no hay posibilidad de deslaves
- Permeabilidad: por el tipo de suelo, la permeabilidad permite que una mayor captación de agua
- Erosión: en el sitio no hay erosión de ningún tipo, por otro lado se ejecutarán medidas para evitar la exposición prolongada del suelo en el desmonte.

SE CONCLUYE QUE DEBIDO A LAS CONDICIONES DEL SUELO Y PENDIENTE DEL SITIO, ASÍ COMO LA NATURALEZA DEL PROYECTO. CON LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS QUE SE APLICARÁN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO NO SE GENERARÁ LA EROSIÓN, NO PONIÉNDOSE EN RIESGO LA DISPONIBILIDAD DE ESTE RECURSO

Criterio III. No se disminuirá la captación del agua ni se alterará su calidad y cantidad

Calidad del Agua.

El principal problema sobre el recurso hídrico que se presenta en el estado es el incremento de la contaminación del acuífero. La contaminación tiene dos orígenes: antropogénico, debido a la falta de alcantarillado, fosas sépticas mal construidas o mal diseñadas y fecalismo al aire libre; y natural, debido a la intrusión salina en la franja costera del estado y la presencia de yesos en el subsuelo en algunas áreas del sur. En la mayor parte del estado, el efluente doméstico, comercial o aguas de desecho se descargan al subsuelo por medio de tanques sépticos y pozos someros abandonados, debido a la falta de un sistema de drenaje sanitario (Grael-Castro, 2010).

Durante el CUSTF se podría presentar el fecalismo al aire libre, situación por la que se tomaron las medidas necesarias para reducir el grado de afectación. Por lo tanto, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y evitar la disposición inadecuada de las aguas residuales de origen sanitario provenientes de los frentes de trabajo se contratará una empresa arrendadora de sanitarios portátiles, cuyo servicio consistirá

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

en la instalación de 1 letrina por cada 15 trabajadores por frente de trabajo, dará mantenimiento de estas letrinas, realizará la disposición final de las aguas residuales y por último, exhibirá una factura del prestador de servicios correspondiente al arrendamiento anteriormente mencionado. Así mismo se implementara la aplicación de procedimientos de manejo y disposición de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos que prevendrán la contaminación del suelo y agua del área bajo estudio.

Adicionalmente el proyecto contempla un área de conservación. Todo lo anterior, permitirá la continuidad de los servicios ambientales en el área de estudio, tales como la formación y protección de los suelos, captación e infiltración del agua, etc. En la etapa de operación se contará con un sistema de tratamiento a base de biodigestores.

POR TODO ANTERIOR, ES IMPORTANTE CONCLUIR QUE NO SE COMPROMETERÁ LA CALIDAD DEL AGUA CON RESPECTO AL PREDIO Y A LA CUENCA YUCATÁN.

Yucatán es uno de los pocos estados de la República Mexicana que no tiene problemas de abastecimiento de agua para satisfacer sus demandas, merced a las características de su subsuelo y a sus condiciones climáticas. En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado.

Los flujos preferenciales de agua ocurren principalmente en aquellos horizontes del acuífero que están fracturados y/o carstificados. Asimismo, existe una correlación entre las direcciones de máxima conductividad hidráulica y las orientaciones del desarrollo preferencial de las cavidades de disolución (Sánchez y Pinto, 1999). La profundidad al nivel freático o del agua varía desde 8 m al norte de la sierra de Ticul, 15 m al pie de la misma, hasta pocos metros en el litoral costero; lo que ocasiona un gradiente hidráulico extremadamente bajo de 5-10 mm/km (Marin y otros, 1987). En Mérida, el agua dulce es de aproximadamente 40 m de espesor, sobreyaciendo a agua de mayor contenido de sales que el agua marina actual (Graniel y otros, 1999).

La disponibilidad natural media total de la región Península de Yucatán ha sido constante a lo largo del tiempo (29,645 hectómetros cúbicos), si comparamos la perdida de agua por el área de cambio de uso de suelo, tenemos que representar el 0.00061 % de la disponibilidad natural media total de la región, por lo que se puede concluir que la perdida en términos de cantidad de agua por la puesta en marcha del proyecto será mínima y no se compromete.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

POR TODO ANTERIOR, ES IMPORTANTE CONCLUIR QUE NO SE COMPROMETERÁ LA CANTIDAD DEL AGUA CON RESPECTO AL PREDIO Y A SU VEZ AL ESTADO DE YUCATÁN Y A LA CUENCA YUCATÁN.

VI.2 Justificación económica

Criterio IV: el uso propuesto a largo plazo es más rentable que el uso actual

Para el desarrollo del proyecto, se requiere una inversión total estimada de \$15,000,000.00. (Quince millones de pesos 00/100 M.N.), cantidad que permeará a distintos sectores productivos entre los que destaca el comercio, servicios, construcción, y entre los cuales se encuentran a su vez las empresas arrendadoras de vehículos de carga para traslado de los materiales, a los arrendadores de maquinaria de perforación y extracción, los trabajadores, obreros y profesionistas involucrados, comercializadoras, entre otros. El gobierno Municipal, Estatal y Federal se verán beneficiado con el pago de derechos por las autorizaciones correspondientes.

De acuerdo a lo anterior, el valor total económico estimado del aprovechamiento de los recursos forestales del predio que derivarán del cambio de uso de suelo, asciende de \$67,538.28 pesos (ver Capitulo II) por lo que este valor representa el 0.45% de la inversión total para el proyecto.

Considerando lo anterior y la vocación del uso del suelo establecido por los instrumentos de planeación vigentes y aplicables al predio donde se pretende el desarrollo del proyecto, en este caso el POETY y POETCY, económicamente es más factible la realización de este tipo de proyecto que traerá beneficios en ese sentido a diferentes sectores productivos del municipio, que realizar un aprovechamiento forestal de los recursos existentes.

VI.3 Justificación social

Como se ha mencionado anteriormente, con las diversas actividades del presente proyecto, además del uso de maquinaria y equipo será necesario el uso de mano de obra en general, así como de la contratación de personal calificado para realizar las diferentes actividades, para lo cual se hace necesaria la contratación de mano de obra en general, así como de mano de obra calificad, la cual será contratada preferentemente entre los habitantes de la región.

Se tiene contemplado la contratación de personal de las comisarias circundantes, y como normalmente sucede es necesario contratar personal de otras partes del estado de Yucatán.

Por otra parte, todo tipo de proyectos inmobiliarios traen consigo además del beneficio beneficios asociados, como son las inversiones necesarias para su realización, lo que implica la contratación de empresas que ejecutarán las obras, la compra de insumos, así como los pagos de permisos y derechos. La inversión contribuirá con la creación de

CAPITULO VI -6

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

empleos temporales que beneficiará a gran cantidad de obreros de la industria de la construcción de la zona; impulsará al comercio organizado y significará ingresos en materia de impuestos y permisos al Dzemul y al de Telchac Puerto (poblado cercano con más habitantes), al gobierno estatal y federal.

Una vez que se pongan en marcha los servicios en el proceso constructivo del proyecto, se generará una gran cantidad de empleos en todas las áreas del desarrollo, desde las empresas constructoras, oficinas administrativas, áreas de servicios así como el mantenimiento de las áreas verdes e instalaciones.

No obstante la problemática principal es y seguirá siendo el abandono del campo y la migración a las ciudades, se hace necesaria la creación de nuevas actividades económicas que satisfagan las necesidades de los pobladores cercanos, en este caso la diversificación económica va enfocada en la utilización de palmar inducido en abandono por servicios turísticos.

El presente proyecto ofrecerá posibilidades de empleo. El personal encargado de la elaboración y supervisión del proyecto se conforma del personal que labora en las oficinas de la empresa promovente del proyecto, además de una plantilla de trabajadores de preferencia del municipio de Dzemul, el cual está muy vinculado con Telchac Puerto, Telchac Pueblo y Motul.

De acuerdo a los datos anteriores y tomando en cuenta la gran oportunidad de empleo que se generará a través de este proyecto, es factible el mayor impulso del sector secundario (actividades de construcción) y el sector terciario (servicios) por lo que en suma este proyecto detonará la actividad económica a nivel local (municipio de Dzemul), así como el estatal y nacional.

La justificación social se sustenta en dar continuidad a la atención de las necesidades de crecimiento de la diversificación económica en esta zona, propiciando de esta forma el fortalecimiento del desarrollo económico sostenido, cuidando de no afectar su entorno ambiental y equilibrio ecológico.

**POR LO QUE EL USO EL USO PROPUESTO A LARGO PLAZO ES MÁS RENTABLE
QUE EL USO ACTUAL, AL FORTALECER LA ECONOMÍA LOCAL Y DEL ESTADO DE
YUCATÁN**

En resumen, el proyecto en base al artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en el cual se estipula que el cambio de uso de suelo se autoriza por excepción, se argumenta que el proyecto **NO SE GENERARÁ LA EROSIÓN, NO PONIÉNDOSE EN RIESGO LA DISPONIBILIDAD DE ESTE RECURSO O BIEN LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR EL ARRASTRE DE PARTÍCULAS DE SUELO. NO COMPROMETE O PONE EN RIESGO LA BIODIVERSIDAD, NO SE COMPROMETERÁ LA CALIDAD DEL AGUA CON RESPECTO AL PREDIO Y A SU VEZ AL ESTADO DE YUCATÁN Y A LA CUENCA YUCATÁN y POR LO QUE EL USO EL USO PROPUESTO A LARGO PLAZO ES MÁS RENTABLE QUE EL USO ACTUAL, AL FORTALECER LA ECONOMÍA LOCAL Y DEL ESTADO DE YUCATÁN**

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas preventivas y de mitigación están orientadas a la aplicación de cualquier estrategia, política, obra o acción encaminada a prevenir, minimizar o eliminar impactos negativos al ambiente provocados por el desarrollo de diversas actividades de origen antrópico (SEMARNAT, 2002). Estas medidas se plantean una vez que se han identificado y evaluado los principales impactos ambientales que traerán consigo el desarrollo de una actividad o un proyecto (Weitzenfeld, 1996 y Conesa, 1995).

Por lo anterior, las medidas que se exponen en el presente capítulo, están orientadas a prevenir y reducir los posibles impactos ambientales que se generaran por la construcción de la obra en sus diferentes etapas.

Las medidas se agruparán en función de su naturaleza:

- Medidas preventivas o protectoras.- Conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar o prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.
- Medidas de mitigación o correctoras.- Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.
- Medidas de compensación. Acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan o lo atenúan, pero contrapesan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados.

VII.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación

En la siguiente tabla se listan las medidas ambientales que serán de obligado cumplimiento durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación. Dichas medidas se agrupan conforme al factor ambiental (aire, agua, suelo, flora, fauna y socioeconómico) que será afectado de manera significativa o poco significativa, así mismo se incluye el posible impacto ambiental y la caracterización de la medida (preventiva, mitigación y compensación).

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Factor ambiental	Descripción de la medida	Etapas del Proyecto	Posible Impacto ambiental	Tipo de medida
Aire	a Contratista llevará un registro de los vehículos, maquinaria y equipo para determinar cuándo requieren mantenimiento	Preparación del Sitio y Construcción	Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.	Mitigación
	Se controlará la velocidad de los vehículos en todos los frentes de trabajo establecidos con el objeto de minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera	En todas las etapas	Dispersión excesiva de polvo, por circulación de los vehículos	Mitigación
	Durante las actividades que requieran el uso de materiales como cemento, arena, grava, etc., estos deberán cubrirse al final de la jornada laboral o guardarse en costales para evitar su dispersión. Al ser transportado se deberán cubrir perfectamente con una lona y/o humedecer el material que se utilizará	Construcción	Dispersión de material y polvo de construcción a la atmósfera	Prevención y Mitigación
	Esta prohibido realizar fogatas en los frentes de trabajo así como la quema de residuos sólidos urbanos o de obra en el lugar de su generación y en los almacenes	En todas las etapas	Contaminación atmosférica por quema de desechos	Prevención
Agua	Está prohibido arrojar residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua perennes e intermitentes, y subterráneos así como realizar mezcla de materiales de construcción cercanos a los cuerpos de agua	En todas las etapas	Contaminación de los cuerpos de agua por el vertimiento de residuos líquidos o sólidos	Prevención
	El abastecimiento de agua requerido será obtenido de la toma municipal autorizada	Construcción	Contaminación y sobreexplotación de cuerpos de agua	Prevención
	Se contratará un prestador de servicios para la renta de sanitarios portátiles, para evitar la defecación al aire libre y posible afectación al manto freático	Preparación del Sitio y Construcción	Contaminación al manto freático	Prevención y Mitigación

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Factor ambiental	Descripción de la medida	Etapas del Proyecto	Posible Impacto ambiental	Tipo de medida
	Se utilizará biodigestor para el tratamiento de guas residuales	Operación	Contaminación al manto freático	Mitigación
Suelo	Para el manejo adecuado de los residuos que se generen durante los trabajos en las distintas etapas del proyecto, se dispondrán de contenedores rotulados por tipo de residuo para facilitar su clasificación, cuando estos alcancen el 80% de su capacidad deberán ser recolectados y transportados al sitio de disposición final más cercano.	Preparación del Sitio y Construcción	Contaminación al suelo	Prevención y Mitigación
	En caso de que se generen residuos peligrosos durante las labores del proyecto, estos se clasificaran conforme a las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas, y se destinaran a empresas especializadas para su manejo y disposición final.	Preparación del Sitio y Construcción	Contaminación al suelo	Prevención y Mitigación
	Se prohibirá el fecalismo a cielo abierto, se pondrán a disposición de los trabajadores de la obra instalaciones sanitarias portátiles	Preparación del Sitio y Construcción	Contaminación al manto freático y suelo	Mitigación
Vegetación	Se delimitara con una cinta de seguridad u otra barrera el perímetro para el retiro de la vegetación, con esto se pretende evitar rebasar los límites establecidos para esta actividad.	Preparación del Sitio	Daño a la vegetación presente	Prevención
	Utilizando un aspersor de agua durante la etapa constructiva, se limpiaran las plantas que presenten cantidades excesivas de polvo en sus hojas con el fin de no disminuir su actividad fotosintética.	Construcción	Daño a la vegetación presente	Prevención y Mitigación
	El promovente y usuarios del predio se comprometerán a cuidar y proteger la vegetación que permanecerá sin impactar.	Operación	Daño a la vegetación presente	Prevención
	Se llevará a cabo el rescate y reubicación dentro del mismo predio en caso de encontrar individuos que se bajo algún régimen de protección.	Preparación del Sitio y Construcción	Daño a la vegetación presente	Mitigación
	De igual forma se contempla la inclusión de especies viables para la utilización como setos vivos en los límites del proyecto, así como definir la reforestación en las zonas donde exista perturbación causada por los trabajos pertinentes.	Preparación del Sitio y Construcción	Daño a la vegetación presente	Mitigación
	Se mantendrá im área de conservación para que la flora y fauna puedan seguir dearrolandose y usen coimo corredor entre opredios	Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Daño a la vegetación presente	Compensación

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

Factor ambiental	Descripción de la medida	Etapas del Proyecto	Posible Impacto ambiental	Tipo de medida
Fauna	Se revisará el área previo a la remoción de la vegetación para evitar el daño a la fauna presente	Preparación del Sitio y Construcción	Daño a la fauna	Prevención
	Se prohíbe el daño a la fauna así como su captura y comercialización.	Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Daño a la fauna	Prevención
	Se realizará el rescate y reubicación de fauna en caso de encontrarse	Preparación del Sitio y Construcción	Daño a la fauna	Mitigación
Socioeconómico	Se contratará a personal de la zona	Preparación del Sitio y Construcción	Beneficios socioeconómico	Mitigación
	Es obligatorio el uso de equipo de protección como el uso de botas y casco.	Preparación del Sitio y Construcción	Daños al personal	Prevención

VII.2 Impactos residuales

Aquellos impactos que se presentan aun después de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, se conocen como impactos residuales. Para reducir la afectación de este tipo impactos se establecen recomendaciones que se deben aplicar de manera permanente durante la etapa de operación de cualquier proyecto.

Es importante señalar que cualquier tipo de actividad humana realizada en hábitats naturales genera algún impacto sobre estos, aun cuando se apliquen de manera correcta todas las medidas de prevención y mitigación propuestas. En este caso, por la implementación del proyecto construcción del proyecto los impactos residuales que se generaran afectan la estructura del paisaje, el de mayor importancia se deberá a la ocupación del espacio natural y a su sustitución por elementos extraños, los demás se deberán al incremento en los niveles de luz en la zona.

- a) Cambio en la estructura del paisaje.

No se podrá evitar que al construir el proyecto se presente la ocupación permanente de un área dentro del sistema natural por lo que la estructura del paisaje será modificada por la estructura inmobiliaria.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

b) Incremento en los niveles luz en la zona.

Los niveles lumínicos sobre todo durante la noche serán mayores a los existentes, esto se deberá al sistema eléctrico y de iluminación que se implementara en el complejo habitacional. Con el fin de reducir este impacto se recomienda la instalación de luces unidireccionales y evitar la iluminación directa hacia la playa.

VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se estima el monto para fianza de \$250,000.00 pesos, considerando las medidas propuestas, los programas de rescate y reubicación de flora y fauna.

VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo

El proyecto requiere de la ejecución de un programa calendarizado de actividades con un cumplimiento estricto en tiempo y espacio, en el que es necesario la participación de recursos humanos, materiales y financieros. En este sentido, las acciones que requieren ser llevadas a cabo sobre la superficie del predio, requieren ser sometidas a un proceso que contemple las fases de, planeación, ejecución, seguimiento y evaluación, tal como se describió en el capítulo correspondiente a Plazos y formas de ejecución.

Como actividad principal se tiene la que corresponde a la gestión de la autorización del Cambio de Uso de Suelo que permita ejecutar el proyecto constructivo que se pretende desarrollar.

En el desarrollo de las obras se realizan actividades que por su naturaleza inciden de manera directa o indirecta sobre los recursos naturales existentes en el predio, teniendo en consecuencia algún grado de impacto.

Para atender lo requerido en el presente capítulo y en relación a la ejecución del proyecto, y en estricto apego a la normatividad y legislación vigente, se enfatiza que de acuerdo a lo contenido en el Título Primero, capítulo II, artículo 7, fracción XXXIII, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se define la Restauración Forestal como: “el conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución”.

Que Tomando en cuenta la definición antes mencionada y en referencia a lo establecido por la Fracción XIV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el Estudio Técnico Justificativo se

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

presentan los costos que tendría restaurar el área del proyecto, motivo del cambio de uso del suelo, para una superficie de 0.1815850 ha.

Tabla VII. Presupuesto destinado para programa de restauración.

ACTIVIDADES	AÑO 1 \$	AÑO 2 \$	AÑO 3 \$	AÑO 4 \$	AÑO 5 \$	AÑO 6 \$	AÑO 7 \$	AÑO 8 \$	AÑO 9 \$	AÑO 10 \$	Total \$
Preparación del Sitio para la restauración vegetal (acondicionamiento)	1,000.00										1,000.00
Adquisición de planta, traslado y su mantenimiento	250.00	150.00									400.00
Reforestación y mantenimiento	300.00	300.00	300.00								900.00
Acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales en el área restaurada	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	5,000.00
Total	2,050.00	950.00	800.00	500.00	7,300.00						

Es necesario mencionar que dichos costos están planteados para una superficie de **0.1815850 ha**, para un periodo de 10 años y tomando en cuenta los diferentes impactos que se tuvieran en el área, durante estos 10 años.

En lo que se refiere al análisis del ecosistema en lo que se refiere a estructura y funcionalidad”. La estructura y función del ecosistema provee varios bienes y servicios a las personas: suministro y purificación del agua, reciclaje de nutrientes, descomposición de desechos, regulación del clima, mantenimiento de la biodiversidad.

La vegetación juega un rol fundamental ya que favorece la recarga de los mantos acuíferos (aguas subterráneas) de donde obtenemos gran parte del agua que utilizamos en nuestra vida diaria; es el hogar de la fauna silvestre, plantas, insectos y de muchos organismos microscópicos importantes para el equilibrio de la vida y la biodiversidad. Los árboles y las plantas capturan el bióxido de carbono del aire y liberan oxígeno al ambiente, creando de esta manera tan compleja hermosos paisajes, lugares de descanso y espacios para llevar a cabo actividades educativas, recreativas y turísticas; también disminuyen los efectos de fenómenos naturales como huracanes, ciclones o tormentas que pueden causar inundaciones, deslaves u otros, desastres y

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

nos proporcionan frutos, madera y diversas materias primas para fabricar medicinas, y alimentos.

La cobertura forestal en el predio no es homogénea en su condición ya que se ha visto afectado por diversos factores que han ocasionado modificaciones a la cobertura forestal.

Este nivel de impactos antropogenicos y naturales (huracanes) ha generado que la vegetación del predio, tenga diversos grados de afectación y que la fauna haya emigrado hacia otras áreas menos habitadas.

Bajo las condiciones actuales de cómo se encuentra la actual vegetación que se desarrolla en el predio, es de notarse que aún prevalece la generación de algunos servicios ambientales importantes.

Debido a la escasa o nula pendiente y alto grado de infiltración que se tiene en el suelo, así como a que el predio cuenta con vegetación, se podría establecer que los riesgos de presentarse un proceso de erosión por acción del agua o por viento, son mínimos o no existen; sin embargo es necesario mencionar la condición natural del suelo de toda la región, se caracteriza por una delgada capa de tierra con una gran cantidad de roca aflorante, no obstante de la limitada cantidad de suelo fértil, el desarrollo de la vegetación se da entre la delgada capa de suelo y las grietas de la roca; durante el levantamiento de datos de campo no se detectaron procesos de erosión.

Se considera que en las actuales condiciones del predio el riesgo de degradación, de la biodiversidad más relevante de la zona es la sustitución de especies nativas por exóticas, en el caso del proyecto se promueve la utilización de especies nativas.

Respecto a la hidrología superficial del predio, durante el proceso de levantamiento de datos de campo, no se registraron cuerpos de agua permanentes, ni vestigios de cuerpos de agua temporales. En cuanto al escurrimiento medio anual no existe diferencia en casi toda la zona centro, norte de la península de Yucatán, las condiciones del relieve del predio confirman este dato el cual la CONABIO establece un escurrimiento de 0.0 mm, el INEGI establece para la zona donde se ubica el predio un escurrimiento de 0 a 0.5 %

Lo anterior, conllevará a que, si bien la modificación de la vegetación a realizar por la construcción del proyecto, afectara la función del ecosistema como resultado de la modificación de la interacción de las plantas, animales, y otros (micro) organismos ente sí o con su ambiente, las áreas de conservación tendrán especies que producirán alimento a la fauna silvestre ocasional que esté de paso (aviar y mamíferos menores).

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

La zona de San Bruno presenta algunos desarrollos habitacionales en su mayoría utilizados como viviendas de segunda residencia o casas de playa que pertenecen en muchos casos a familias del Municipio de Mérida; pese a esto aún presenta superficies disponibles para la construcción de viviendas u otros tipos de desarrollos inmobiliarias, los cuales para llevarse a cabo tendrán que seguir los lineamientos y restricciones contenidos en los ordenamientos y organismos que regulan la zona costera del Estado.

Cabe señalar que en las inmediaciones del área considerada para realizar el presente proyecto hay residuos sólidos urbanos, también podría ser objeto de invasores de terrenos que podrían usarlo sin regulación alguna.

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La pérdida de cobertura vegetal por la ocupación del suelo debido a la construcción de del proyecto no representa un impacto considerable debido al diseño de las estructuras y al bajo porcentaje de vegetación silvestre que se encuentra en el sitio respecto al área total del predio, además, las áreas no ocupadas por el proyecto conservarán las condiciones que poseen actualmente.

En cuanto al aspecto socioeconómico, la generación de empleos producidos por este proyecto no se limitará a la etapa de construcción; ya que puede esperarse la apertura de oportunidades de empleo para las labores domésticas y de vigilancia del sitio.

Al implementar el proyecto se podrían dañar zonas fuera del área solicitada, el agua residual sería vertida al freático tratamiento previo.

VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

La permanencia de la vegetación correspondiente al área de conservación podrá ofrecer continuidad a los procesos biológicos de la flora y fauna presente, los empleos seguirán siendo de los habitantes cercanos, las aguas residuales tendrán el tratamiento adecuado y solamente se afectará a las superficie solicitada, durante el cambio de uso de suelo se realizará el rescate de flora y fauna nativa y reubicadas en áreas de conservación.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

VIII.4 Pronóstico ambiental

El proyecto contempla la remoción de la vegetación para el CUSTF con el propósito de llevar a cabo la construcción de los departamentos, en un predio particular es congruente con el escenario que se tiene considerado en los instrumentos de planeación estatal a través del POETY y POETCY. Por lo que el proyecto no se contrapone absolutamente a los planes y programas rectores de desarrollo anteriormente planteados.

No se afectara en lo absoluto áreas de importancia biológica como Región Hidrológica Prioritaria, Región Marina Prioritaria, Región Terrestre Prioritaria, Área Natural Protegida, Áreas de Importancia para la protección de las Aves, Corredores Biológicos, por lo tanto el proyecto es totalmente congruente y viable ambientalmente.

Actualmente, en el sistema ambiental de este proyecto existen numerosos asentamientos humanos dispersos y extensas áreas con vegetación secundaria en recuperación, de igual manera en el área de influencia de este proyecto prevalecen condiciones semejantes aunque varían en proporción. De igual manera dentro del predio, por las características y condiciones de desarrollo de la vegetación, se reconocen que estas comunidades se han visto severamente afectadas por diversos fenómenos y actividades en años anteriores.

El proyecto contempla la delimitación de las áreas de conservación las cuales serán respetadas en cuanto a la flora y fauna silvestre que se encuentran en estas, posteriormente en estas áreas serán reubicadas las especies nativas producto del rescate de las especies forestales en el área de CUSTF.

VIII.5 Programa de manejo ambiental

El encargado y el Promovente de la obra estará a cargo del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y serán responsables de su cumplimiento, así mismo será evidente el respeto de las mismas ya que al finalizar la construcción en el predio se deberá contar con zonas de conservación dentro del predio lo cual será fácilmente observable y verificable.

Se presentaran reportes de seguimiento de términos y condicionantes cada seis meses o con la periodicidad que la Autoridad lo determine donde se presenten fotografías y descripciones detalladas de las obras, su avance y el cumplimiento de las medidas que sean autorizadas a realizarse, lo cual incluye documentales de los servicios que se han comprometido en materia de manejo de residuos sólidos, residuos líquidos, entre otros.

No se prevé que la zona marina pueda sufrir cambios en sus parámetros ya que no se realizará en ella ningún tipo de descarga de líquidos ó sólidos.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

VIII.6 Seguimiento y control

El seguimiento en la ejecución del proyecto será a través de visitas periódicas del encargado ambiental del proyecto, quien tendrá la obligación de llevar una bitácora diaria de los avances y pormenores sobre las actividades del proyecto.

El encargado ambiental, contratista y promovente sostendrán las reuniones que sean necesarias para fortalecer el seguimiento y toma de decisiones que sean requeridas.

Se rendirán informes periódicos a la autoridad ambiental para mantenerle informada de los avances del proyecto.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO (DTU)
“CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE 6 DEPARTAMENTOS TIPO VILLA EN
EL KM 29.5 DE LA CARRETERA PROGRESO-TELCHAC PUERTO”
OPERADORA DE FRANQUICIAS SALAS S.A. DE C.V.

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

IX.1 Presentación de la información

La información se presenta de manera digital e impresa.

Anexo 1. Documentos legales

IX.2 Cartografía

Anexo 2. Planos del proyecto

IX.3 Fotografías

Anexo 3. Memoria fotográfica

IX.4 Videos

No se presenta

IX.5 Otros anexos

Anexo 4. Programa de protección de flora y fauna,

Anexo 5. Registro forestal,

Anexo 6. Manejo de residuos,

Anexo 7. Ficha técnica del biodigestor,

Anexo 8. Coordenadas del CUS