



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0028/08/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, CURP, domicilio particular, número de teléfono celular y correo electrónico de personas físicas, en páginas 2 y 3.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

“BAHÍA PAAMUL”

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubicará en un predio con una superficie de 52, 491.96 m² (físicamente); la cual presenta una forma poligonal irregular tipo rectangular. el cual se encuentra marcado con el NÚMERO DE TABLAJE CATASTRAL 108009000002020-5, DENOMINADO PAAMUL, (ANTES YANTEN) UBICADO A LA ALTURA DEL KM 85 DE LA CARRETERA FEDERAL 307, CANCUN – TULUM, DE LA LOCALIDAD DE PAMUL, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, el cual colinda la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la fracción del predio destinado al desarrollo de las habitaciones y amenidades operó desde el año de 1994, el desarrollo turístico denominado “Cabañas Tulum”.

Figura 1.1 Ubicación general del sitio del proyecto.



(Ver Plano anexo al presente)

A continuación, se presentan las medidas y colindancias siguientes:

Cuadro 1.2 Medidas y colindancias de acuerdo con levantamiento en campo con geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin eTrex 10.

Tablaje No. 1040402120		
Dirección	Distancia (m)	Colindancia
Norte:	347.17	Propiedad de Francisco de Guadalupe Martín Zapata.
Sur:	378.28	Propiedad privada.
Este:	16.08	Zona Federal Marítimo Terrestre ZOFEMAT.
Oeste:	378.28	Propiedad privada.
Observaciones: El sitio del terreno es irregular y esta conformado por doce lados diferentes.		

(Ver Plano No. 1 Anexo a la presente)

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se estima un tiempo de vida útil de más de 70 años, considerando que a partir de que inicie la etapa de operación, el proyecto, permanentemente será objeto de trabajos para el mantenimiento que permitan el buen y correcto funcionamiento de todas y cada una de las instalaciones.

1.2 Datos generales del Promovente.

1.2.1	Nombre o razón social	Graciela Eloisa Zapata Ravell.
1.2.2	Nombre del representante ante la autoridad ambiental federal	Graciela Eloisa Zapata Ravell.
1.2.3	Dirección para recibir notificaciones	 Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
1.2.4	Teléfono	
1.2.5	Correo electrónico	@gmail.com y paamul@me.com
1.2.6	CURP	
1.2.7	RFC	

(Se anexa copia de identificación oficial a la presente)

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1	Nombre o Razón Social	Biol. José Rafael Aguilar Arjona.
1.3.2	R.F.C o CURP	██████████
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	José Rafael Aguilar Arjona.
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio	████████████████████ Merida, Yucatan.
1.3.5	Correo electrónico	██████████@hotmail.com
1.3.6	Cédula Profesional	3790512.
1.3.7	Teléfono	██████████

1.4. Colaboradores en la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.4.1	Nombre o Razón Social	Biol. Luis Alfonso Pereira Lara.
1.4.2	R.F.C o CURP	██████████
1.4.3.	Correo electrónico	██████████@hotmail.
1.4.5.	Cédula Profesional	5161014.

1.5.1	Nombre o Razón Social	Biol. Iliana Guadalupe Chi Huchim.
1.5.2	R.F.C o CURP	████████████████████
1.5.3.	Correo electrónico	biomanatural@hotmail.
1.5.4.	Cédula Profesional	10237436.

II.1 Información general del proyecto

Antecedentes:

El sitio destinado a la construcción de proyecto objeto de la presente MIA-P pretende el aprovechamiento de un sitio previamente impactado por la ubicación y operación de un desarrollo precedente denominado “Cabañas Paamul”, cuya ocupación de la fracción del lote en la cual se pretende la construcción del edificio de habitaciones, amenidades y área de servicios del presente proyecto, data desde el año 1994, tal y como lo indica la Autorización de uso y destino del suelo otorgada mediante el oficio AYS/DUYE/94/008 de fecha 15 de marzo de 1994, otorgada para dicho proyecto, en la cual desde entonces existió y había venido operando el Hotel “Cabañas Paamul”, desde antes de la modificación a la Ley General del Ecológico y la Protección al Ambiente publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1996, en la cual se estableció el requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental para los desarrollos inmobiliarios turísticos costeros; por lo que la preparación del sitio y construcción del Hotel “Cabañas Paamul” y la modificación de la sección del predio ocupado por aquel desarrollo precedente al proyecto Bahía Paamul, no requirió en su momento de contar con autorización en materia de impacto ambiental, tal y como lo indica el oficio 04/SGA/1761/18 de fecha 14 de septiembre de 2018, emitido por la Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, mediante el cual se autorizó el Aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental para la remodelación, rehabilitación y mantenimiento del desarrollo “Cabañas Paamul”, precedente al presente proyecto.

El área destinada para la construcción del edificio de habitaciones y área de servicios del proyecto Bahía Paamul, ocupará una fracción del predio con superficie de 3,552.437 m², la cual presenta la modificación de sus condiciones ambientales originales desde hace más de 25 años; en la cual operó previamente el desarrollo “Cabañas Paamul”, ésta fracción del predio, desprovista de su vegetación natural y con relación a sus componentes ambientales, actualmente presenta únicamente elementos de vegetación inducida de la jardinería del proyecto precedente, así como una franja actualmente sin vegetación que en su momento estuvo ocupada por vegetación secundaria correspondiente al ecotono de transición de vegetación secundaria de selva mediana. El sitio de ubicación de las obras del proyecto se localiza a menos de 100 m hacia el sursureste de las áreas con presencia de manglar blanco, mangle rojo y mangle botoncillo, que permanecen en su estado natural. En los alrededores de la fracción del predio determinada para el sembrado de las obras, hacia el norte y sur, permanecen remanentes de la vegetación inducida (jardinería) del desarrollo colindante, así como áreas verdes modificadas con elementos de vegetación de duna costera, con especies vegetales de amplia distribución en las costas de la Península de Yucatán. En el caso de la fauna, las especies registradas son de amplia distribución en el estado de Quintana Roo. La zona destinada para la instalación de la planta de tratamiento del proyecto se ubica hacia el vértice surponiente del predio y abarca un área con vegetación secundaria correspondiente al ecotono de transición de vegetación secundaria de selva mediana.

Así mismo, el proyecto es acorde al uso de suelo previsto y criterios ecológicos aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, manteniendo las áreas de transición tierra-mar y el proyecto se puede considerar un desarrollo de baja densidad, de 1.93 cuartos por ha.

Avance de obras.

Considerando que se iniciaron parte de los trabajos de cimentación del proyecto Bahía Paamul, así como la remoción de una parte de las cabañas del antiguo desarrollo “Cabaña Paamul” en el polígono de 3,552.437 m² ocupados por el citado desarrollo precedente; la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, instauró a la promovente el procedimiento administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0044-19, derivado del cual emitió la resolución sancionatoria número 0075/2019, con fecha tres de mayo de dos mil diecinueve y en la misma ordenó a la promovente someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la conclusión de las obras iniciadas sin autorización, las que faltan por iniciar y la operación del proyecto.

Las obras que fueron sancionadas en la resolución administrativa número 0075/2019 señalada consisten en: la superficie nivelada, rellenada y compactada sobre la cual se realizaron actividades de excavación del suelo propio del sitio, relleno y construcción de una cimentación, la cual ocupa una superficie de 2,893.7752 m², una superficie la cual se encuentra de manera dispersa el material de construcción de 589.5572 m²; un área de almacén o bodega de 48.2773 m² (esta última de carácter provisional), que será retirada a la conclusión de obras. Estas obras corresponden a preparación del sitio e inicio de las obras de cimentación, la cual se realizó con un proceso de piloteo, y sobre los pilotes actualmente se tienen las cadenas de cimentación que corresponden a la plantilla del edificio de habitaciones, así mismo se niveló el área de maniobras después del retiro de las antiguas cabañas del desarrollo “Cabañas Paamul” preexistente y del desarrollo precedente únicamente permanece una superficie de 20.827 m² con algunas de las antiguas cabañas, las cuales serán removidas en su totalidad a la construcción del nuevo proyecto Bahía Paamul. Como es evidente las actividades se han desarrollado dentro de la superficie previamente impactada de 3552.437 m².

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un hotel que comprende 34 habitaciones de hotel y/o cuartos hoteleros y/o llaves de hotel, que equivaldrán a 34 cuartos de hotel, Tres Master Suite que equivaldrán a tres cuartos de hotel y dos Junior Suites que equivaldrán a cuatro cuartos hoteleros, lo que nos da un total de una densidad equivalente de 41 cuartos hoteleros para el proyecto e Instalaciones suficientes como son Baños para Empleados, Lavandería, Roperías, Elevadores, Comedor de Empleados, Estancias de amas de llaves, Taller de Mantenimiento, Cuartos de Tableros, Alberca y Snack Bar Alberca, lo que se pretende consolidar en una superficie total de 3,852.437 m² lo que representa el 7.339% de la

superficie total del predio, lo cual está muy por debajo de la superficie máxima permitida (18,372.186 m²) para el aprovechamiento del predio (35%) de acuerdo con lo previsto por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Solidaridad, con lo que cumple el proyecto al aprovechar una superficie mucho menor a la superficie de aprovechamiento permitida. Este se localizará en un ecosistema costero, ubicado en un predio adyacente a la zona federal marítimo terrestre, y representa la modernización y construcción de nuevas obras y ampliación del desarrollo “Cabañas Paamul” que había operado en el sitio del proyecto desde 1994 y de las cuales actualmente se tiene el avance de la preparación del sitio, obras temporales de apoyo y cimentación piloteada.

Es importante mencionar que para las dimensiones del predio se identifica una densidad máxima permitida de 52 cuartos hoteleros, de los cuales el proyecto representa el equivalente a un total de 41 cuartos hoteleros, por lo que el proyecto cumple con la densidad permitida para la densidad de cuartos o llaves hoteleras de acuerdo con los criterios ecológicos aplicables para el uso del suelo.

El proyecto consiste en un desarrollo inmobiliario donde se ofrecerá al huésped una alternativa de turismo que combine instalaciones y paisajes privilegiados, que a la vez respete y conserve el entorno natural. El sitio del proyecto se encuentra en la unidad de gestión ambiental (UGA) 15, denominada “Corredor Turístico Paamul-Yalku” del Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Solidaridad (POEL-S). Para esta unidad de gestión ambiental aplica la política ambiental de conservación, la cual tiene una vocación de uso del suelo turística y los usos condicionados turístico, ecoturístico, suburbano, UMA’S, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural y marina; mientras que los usos incompatibles son forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial y minero. Como es evidente el uso pretendido del proyecto que se somete a evaluación y que es la continuación y modernización y ampliación del desarrollo inmobiliario que lo precede, es congruente y acorde al uso de suelo previsto por el POEL-S.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El Área del Proyecto (AP) se localiza al noroeste del estado de Quintana Roo, a 83 km en dirección sur de la ciudad de Cancún sobre la carretera federal 307 Cancún-Tulum km 85 Localidad de Paamul, Municipio de Solidaridad Quintana Roo. La superficie total del Polígono de Proyecto (PP) es de 52,491.96 m² (5.2491 ha). El Polígono del Proyecto, se encuentra inmerso en un ambiente asociado a la presencia de una comunidad suburbana, con vegetación de selva mediana subperennifolia y manglar, hacia el Sur aproximadamente a 2 Km se encuentra el complejo turístico “Hard Rock” Hotel Riviera Maya, al oeste se conservan las condiciones naturales del terreno y al este se colinda con la zona federal marítimo terrestre del Mar Caribe.

Las coordenadas geográficas que delimitan la poligonal del predio se indican en el siguiente cuadro

En el extremo surponiente del predio, en una zona que corresponde a vegetación secundaria que representa al ecotono de transición de vegetación secundaria de selva mediana, se pretende la instalación de una planta de tratamiento Bio Pro®, de tratamiento biológico secuencial de aguas residuales, que permite un flujo total diario máximo de 85.8 m³.día, a un flujo promedio diario máximo de 1 lps, que será parte del equipamiento del hotel, para la cual se pretende realizar la remoción de vegetación de una superficie de 300 m² (15 m por 20 m) y el desplante asociado a la obra para su instalación será de 150 m² (10 m por 15 m).

Tablaje No. 1040402120		
Dirección	Distancia (m)	Colindancia
Norte:	347.17	Propiedad de Francisco de Guadalupe Martín Zapata
Sur:	378.28	Propiedad privada
Este:	16.08	Zona Federal Marítimo Terrestre Z.F.M.T.
Oeste:	378.28	Con la S.C.T. carretera Federal 307 Cancún-Tulum Km 85
Observaciones: La poligonal del predio es de forma irregular.		

CUADRO 2.1.- Colindancias y/o límites del predio.

COORDENADAS UTM DEL PREDIO		
Vertice.	X	Y
1	479800.53	2269198.40
2	479799.68	2269196.73
3	479795.84	2269183.05
4	479744.93	2269192.81
5	479701.50	2269202.10
6	479698.48	2269192.46
7	479741.84	2269182.55
8	479716.21	2269108.95
9	479388.68	2269298.22
10	479466.57	2269425.71
11	479630.88	2269323.68
12	479756.62	2269235.18

CUADRO 2.2.- Coordenadas UTM del área del predio.



Figura 2.1. Ubicación del área del proyecto.

El proyecto considera la ocupación de una superficie total de 3,852.437 m² de la cual solo se retirará la vegetación en una superficie de 300 m², para la instalación de la planta de tratamiento de las aguas que serán generadas, en una zona que corresponde a vegetación secundaria que representa al ecotono de transición de vegetación secundaria de selva mediana, localizada hacia el suroeste del predio y para la instalación de la tubería se utilizarán las secciones limítrofes oriente y sur del predio, que al ser colindantes con un camino de acceso existente del predio vecino, presentan vegetación herbácea modificada.

Superficie de provechamiento y/u ocupación del Proyecto:

1.- Planta Baja o Nivel Cero:

Nombre de Area	Area (m ²)
Recepcion	104.28
Baño (lavamanos)	21.01
Baño Hombres	9.88
Baño Mujeres	9.64
Elevadores	5.41
Ama de Llaves	10.87
Baño ama de llaves 1	1.10
Baño ama de llaves 2	1.13
Lavanderia	17.67
Roperia	10.60
Cto. De Tableros	10.90
Pasillos, muros y escaleras	708.2440

Master Suite 101	acceso	3.53
	Sala	25.08
	Habitacion	23.28
	Baño 1	4.49
	Baño 2	8.01
Habitacion 102	Terraza 1	8.16
	Terraza 2	12.18
	Acceso	2.56
	Habitacion	22.71
	Baño	4.22
Habitacion 103	Terraza	7.11
	Acceso	2.56
	Habitacion	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	9.34
Habitacion 104	Acceso	2.56
	Habitacion	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	9.34
	Acceso	2.56
Habitacion 105	Habitacion	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	9.34
	Acceso	2.56
	Habitacion	22.71
Habitacion 106	Baño	4.22
	Terraza	9.34
	Acceso	2.56
	Habitacion	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	9.34

Habitacion 108	Baño	4.22
	Terraza	9.34
	Acceso	2.00
	Habitacion	24.72
	Baño	4.21
Habitacion 109	Terraza	8.65
	Acceso	2.00
	Habitacion	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	7.87
Habitacion 110	Acceso	2.00
	Habitacion	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	8.65
	Acceso	2.00
Habitacion 111	Habitacion	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	8.61
	Acceso	2.00
	Habitacion	24.72
TOTAL PLANTA BAJA		1383.70

2.- Áreas de alberca:

Nombre de Área	Área (m ²)
Alberca	231.07
Snack Bar Alberca	54.54
Total	<u>285.61</u>

3.- Áreas verdes circundantes a las construcciones, estacionamiento y accesos naturales: 972.393 m².

4.- Área utilizada para la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales: 300 m²

5.- Área de Conservación: 48,939.523 m²

Lo que nos da un total como superficie total del predio de 52,491.96 m².

Así mismo, el proyecto considera la construcción de dos niveles más por lo tendrán cada nivel una superficie de construcción de:

1. Primer Nivel: 1,200.77 m²

Áreas Primer Nivel		
Nombre de Área		Área (m ²)
Oficina		12.54
comedor de empleados		18.72
Ropería		13.63
Elevadores		5.41
Cuarto. De Tableros		10.90
Pasillos, muros y escaleras		497.46
Master Suite 201	acceso	3.53
	Sala	25.08
	Habitación	23.28
	Baño 1	4.49
	Baño 2	8.01
	Terraza 1	9.16
	Terraza 2	13.39
Habitación 202	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
Habitación 203	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
Habitación 204	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
Habitación 205	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
Habitación 206	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
Habitación 207	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
Junior Suite 208	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 209	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 210	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 211	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 212	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 213	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 214	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
Habitación 215	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
TOTAL Primer nivel		1200.77

2. Segundo Nivel: 1,200.77 m²

Áreas Segundo Nivel		
Nombre de Área		Área (m²)
Taller de Mantenimiento		31.25
Ropería		13.63
Elevadores		5.41
Master Suite 301	acceso	3.53
	Sala	25.08
	Habitación	23.28
	Baño 1	4.49
	Baño 2	8.01
	Terraza 1	9.16
	Terraza 2	13.39
	Acceso	2.56
Habitación 302	Habitación	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	17.40
Habitación 303	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	10.73

Habitación 304	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	10.73
Habitación 305	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	10.73
Habitación 306	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	10.73
Habitación 307	Acceso	2.56
	Habitación	22.71
	Baño	4.22
	Terraza	10.73
Junior Suite 308	Habitación	37.49
	Cocina	11.21
	Baño	13.92
	Terraza	10.96
Habitación 309	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	7.65

Habitación 310	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	8.35
Habitación 311	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	8.35
Habitación 312	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	7.67
Habitación 314	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	7.67
Habitación 315	Acceso	2.00
	Habitación	24.72
	Baño	4.21
	Terraza	8.35
Pasillos, muros y escaleras		508.35
TOTAL Segundo Nivel		1200.77

II.1.3 Inversión requerida

Se considera que para la realización del proyecto y para la implementación de medidas ambientales se requerirá de una inversión total de \$ 4, 000, 000 (cuatro millones de pesos), de los cuales \$3, 500, 000 (Tres millones quinientos mil pesos) se destinarán para la construcción y \$500,000 (quinientos mil pesos) para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

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

El proyecto contará con todos los servicios que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo para la conformación de un desarrollo turístico. Sin embargo, como no forma parte de una zona urbana, varios de los servicios requeridos para la operación del hotel serán desarrollados por la promotente.

El agua necesaria para la operación del hotel será abastecida por pipas de agua de 5000 lt. Por lo que no se requerirá una autorización por la Comisión Nacional de Agua. La distribución de energía eléctrica está a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. La electricidad se recibe a pie de lote en alta tensión. Su transformación y distribución a toda la instalación es por medio de líneas de 110 y 220 volts, según la necesidad de carga.

Al interior del predio se cuenta con un transformador de 225 KVA. El servicio de telefonía e Internet es proveído por TELMEX mediante cable que se reciba a pie de lote y luego se distribuye al interior por cable; además existen múltiples compañías que ofrecen servicio inalámbrico (NEXTEL, TELCEL, IUSACELL, MOVISTAR).

El desarrollo contará con equipamiento para el ahorro de energía en la calefacción de agua para el servicio de los cuartos y lavandería del hotel, empleando un sistema de bombeo para la recirculación de agua entre los colectores de energía solar en las azoteas y termo tanques de almacenamiento, el sistema contará con un mecanismo alterno de calefacción para aquel bajo porcentaje de días nublados, empleando gas LP, que se utilizará como combustible para la operación de secadoras en lavandería y en las cocinas, se recibe en pipas de gas y se almacena en un tanque de 5,000 L; desde donde se distribuye a las áreas donde se ocupa en tubería de baja presión regulada. El área contará con un sistema contra incendios.

La eficiencia energética del sistema de calefacción solar permite ahorro de energía que pueden generar es de 1 a 1.5 litros por día de gas LP o entre 0.6 y 0.9 litros por día de diésel, lo que implica ahorros al año de hasta un 70%, del consumo de combustible.

Con relación al manejo de los residuos sólidos, la empresa presentará a la autoridad local competente un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos. El manejo temporal de los residuos sólidos generados en las áreas operativas se llevará a cabo en los múltiples contenedores de plástico localizados en las áreas de generación, los cuales estarán señalizados para propiciar la segregación de residuos y el acopio temporal se realizará en el cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos existente (del proyecto precedente, Cabañas Paamul), de donde serán recogidos por el servicio de recolección de basura municipal o a alguno de los prestadores de servicio de recolección.



Cuarto para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos, con fácil acceso al sistema Municipal de recoja de residuos sólidos urbanos.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto contempla la construcción de un pequeño desarrollo hotelero, considerando que el uso de suelo asignado prevé una baja densidad en el sitio (hasta 10 cuartos por ha). El predio cuenta con una superficie de terreno de 52, 491.96 m² (físicamente), el cual contará con diferentes áreas.

El proyecto consta de un área de ocupación de 3,672.2 m² (incluyendo áreas verdes) en el cual se pretende la construcción de una estructura de tres niveles que contendrán las habitaciones, recepción, área de llaves, elevadores, lavandería, ropería, cuarto de tableros y taller de mantenimiento. En la azotea se colocará el equipamiento para agua con base en energía solar.

El proyecto contempla la construcción de tres modelos de habitación: Master suite, Junior suite y habitaciones, áreas de recepción con sus respectivos baños, área de ropería, lavandería, cuarto de áreas de llave, oficinas, taller de mantenimiento, elevadores, alberca, un área de Snack Bar, caminos internos y planta de tratamiento de aguas residuales la cual es nombrada como sistema de tratamiento. (Ver plano anexo).

El proyecto considera, la compra, instalación y construcción de una planta de tratamiento para aguas residuales Bio Pro S®, cuyo funcionamiento permite el tratamiento biológico secuencial de aguas residuales, por medio del proceso de lodos activados, la cual considera el siguiente fundamento general: El principal objetivo de cualquier planta de tratamiento, es producir agua limpia (o efluente tratado) reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o lodo por medio de un tratamiento o proceso compuesto por procesos físicos, químicos y biológicos, donde se eliminan contaminantes del agua efluente del uso humano.



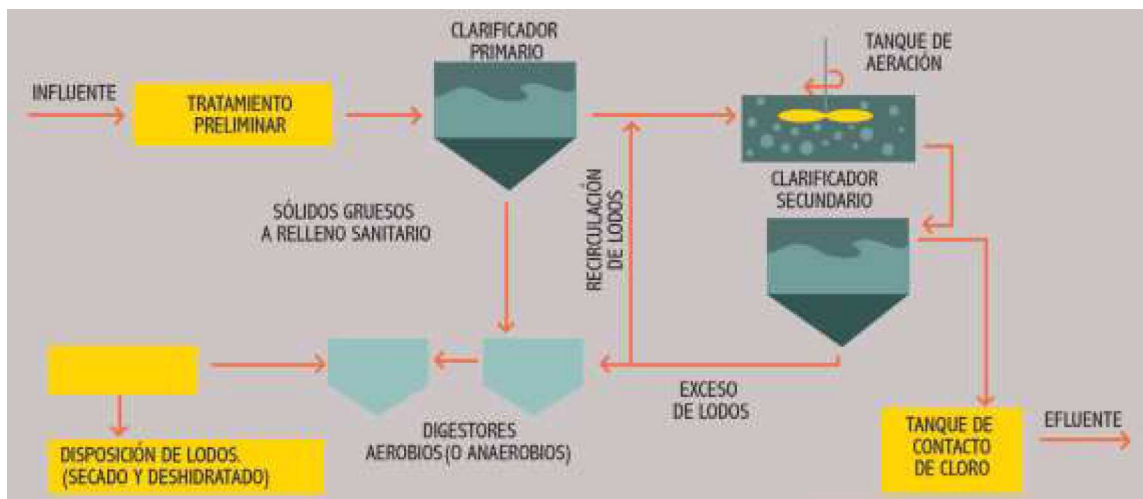
Planta de tratamiento para aguas residuales Bio Pro S®, cuyo funcionamiento permite el tratamiento biológico secuencial de aguas residuales.

Este proceso inicia y consiste en:

1. Con la separación física de sólidos de la corriente de aguas generadas por el proyecto.
2. Se inicia la producción y conversión progresiva de materia orgánica disuelta (masa biológica sólida), usando bacterias.
3. Se remueve y separa la masa biológica, mediante sedimentación.
4. El agua tratada puede experimentar una desinfección adicional mediante procesos físicos o químicos.

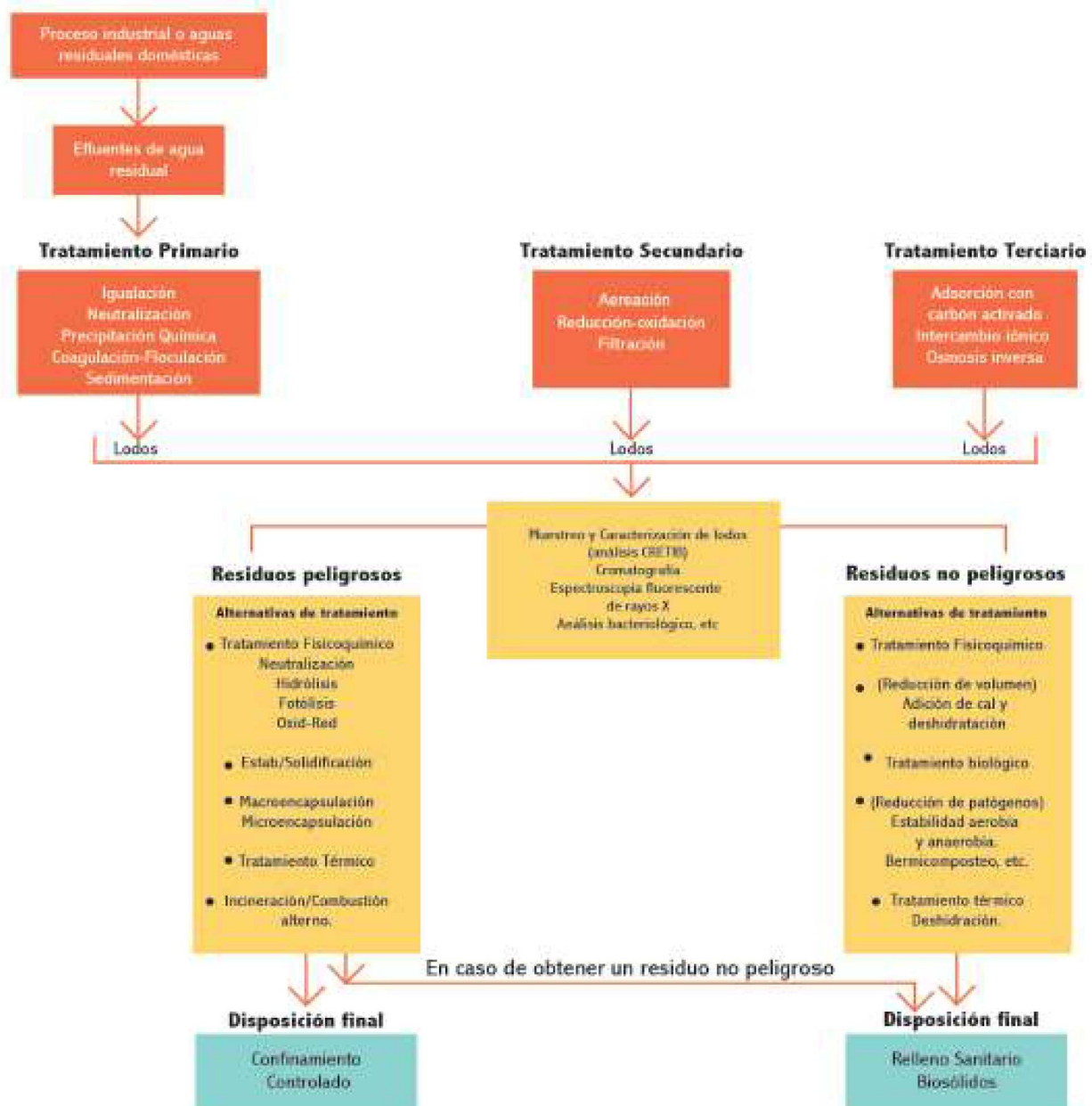
5. El efluente final puede ser descargado al ambiente sin riesgos de contaminación del cuerpo receptor o riesgos a la salud humana.
6. Los sólidos biológicos o lodos producidos son sometidos a un tratamiento y estabilización adicional antes de su disposición final.

Para que todo este proceso funcione es necesario que la planta de tratamiento que se adquiriera cuente por lo menos y funciones con las siguientes partes del sistema:



Funcionamiento esquemático de la planta de tratamiento

Y los lodos generados se canalicen de acuerdo con el siguiente sistema:



II.2.1 Programa de trabajo.

A continuación, se presenta el programa general de trabajo de las etapas de trabajo para la realización del proyecto:

PROGRAMA DE ACTIVIDADES						
	ACTIVIDADES	TIEMPO DE REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN AÑOS				5 A MAS AÑOS
		1	2	3	4	
Etapas de Construcción	Autorización para continuación de obra					
	Término de actividades de Cimentación					
	Edificación de las habitaciones y Áreas comunes					
	Construcción de estacionamiento, piscina.					
	Instalación de sistema de tratamiento de aguas					
	Acabados e instalación de redes de servicios **					
	Acabados de pintura, pastas, etc.					
	Áreas verdes					
	Reforestación de zonas de conservación					
	Generación de residuos (líquidos y sólidos)					
	Manejo adecuado de residuos					
	Ocupación y uso del hotel					
Etapas de Operación	Mantenimiento					

	de instalaciones						
	Mantenimiento de áreas verdes						
	Generación de residuos						
	Operación y mantenimiento de sistema de tratamiento de aguas						
	Manejo adecuado de residuos						

II.2.2 Representación gráfica local

La representación gráfica del proyecto se presenta ampliamente en los anexos.

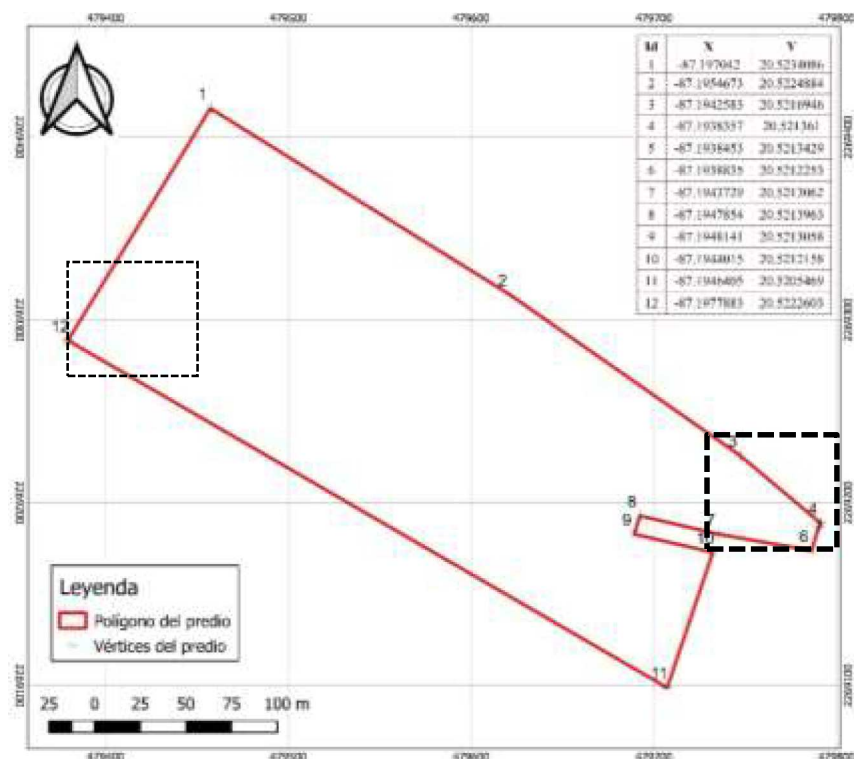


Figura 2.2.- Superficie del predio. El Cuadrado negro indica el sitio donde estará situado el proyecto, el resto de la superficie del predio será destinada para conservación.

II.2.3 Etapa de construcción.

De acuerdo a los planos y la descripción de la naturaleza del proyecto, mismo que ya se han presentado, se entiende el diseño de la obra en cuestión, sin embargo, el proceso constructivo a detalle es el siguiente:

Las obras y actividades provisionales del proyecto, se limitarán a la construcción de áreas destinadas, para el almacenamiento de equipo y materiales, éstas se ubicarán en el área destinada al desplante final del proyecto, por lo que no se requiere el desmonte de superficies adicionales. Se contará con baños portátiles, cuyos residuos serán colectados y transportados hasta el sitio de su disposición final por empresas acreditadas. En el caso de los residuos sólidos, se considera el uso de contenedores que serán rotulados por tipo de residuos que serán colocados con distribución estratégica en las áreas de trabajo para su posterior traslado al relleno sanitario más cercano.

Estructura y albañilería Edificio

El proceso constructivo se realizará con sistemas mixtos, el primero es a base de estructura de concreto, considerando columnas, castillos ahogados, trabes y losas. El segundo será con muros de carga de block de concreto, cemento-arena y resistencia a la compresión de 40 kg/cm², castillos armados, dadas de desplante, cerramiento, trabes y losas. Para disminuir el manejo de mezcla y polvos asociados a su preparación se utilizarán el manejo de bombas de concreto tipo Schwing o Putzmeister para las actividades de colado.

Carpintería. Con madera adquirida de proveedores de la región se darán los acabados que incluyan en madera de las edificaciones.

Aluminio y Cristal. Para la instalación de ventanas y puertas de las edificaciones. Se contratará a proveedores autorizados de la región.

Instalación Sanitaria. Durante esta etapa se construirá el sistema de drenaje sanitario (redes neumáticas de presión selladas) que en la mayor parte del predio funcionará por gravedad, ya que el agua se almacenará en el tanque elevado, abasteciendo la cantidad de agua requerida por día. Y a través de la red hidrosanitaria se conducirá al sistema de tratamiento seleccionado.

Instalación Hidráulica. Se realizará el tendido de la línea de conducción de agua potable en todo el desarrollo y se construirá e instalará una cisterna con su respectivo tablero para la bomba, dicha cisterna será alimentada por camiones tipo cisterna. El suministro de agua para el consumo humano y para las actividades durante el período de construcción, se suministrará por medio de camiones cisternas y almacenado temporalmente en tanques ubicados en las áreas temporales de servicios.

Jardinería y reforestación. Las áreas desprovistas de vegetación que no serán ocupadas por infraestructura turística serán reforestadas con especies nativas y/o propias de la región. La superficie que el proyecto destinará como área de conservación y restauración.

Equipamiento de inmueble. Una vez terminada la obra y los acabados se procederá a equipar con mobiliario e insumos las habitaciones, y demás áreas.

CUADRO 2.3.- ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN												
CONCEPTOS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Termino de actividades de cimentación												
Estructura												
Albañilería												
Actividades de carpintería, aluminio y cristal												
Inst. Sanitaria												
Inst. Hidráulica												
Inst. Eléctrica												
Jardinería y reforestación												
Equipamiento del inmueble												

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

El Proyecto contempla al Mantenimiento y Operación permanente para asegurar:

- a) La operación y mantenimiento de los servicios del proyecto: agua, energía eléctrica y alumbrado público, señalamiento vial, jardinería, recolección y tratamiento de residuos sólidos y líquidos, y sistema de prevención contra incendios, entre otros.
 - b) La operación del programa de manejo y supervisión ambiental del proyecto.
- A continuación, se describen las actividades de operación del proyecto.

CUADRO 2.4.- ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.												
CONCEPTOS	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tratamiento aguas residuales												
Habitaciones	Todos los días											
Mobiliario												
Fachadas												
Estructuras												
Jardinería	Todos los días											
Servicios (agua, enegia eléctrica, etc)												
Reforestacion y mantenimiento	Mantenimiento											

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

No se abandonará el sitio por lo que no existe esta etapa dentro del programa de actividades

II.2.6 Utilización de explosivos.

No se utilizará algún tipo de explosivo.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos los cuales serán puestos a disposición final mediante una empresa recolectora de servicios. La generación por individuos será de aproximadamente 250 kg. Se presenta un plan de manejo de residuos urbanos en este estudio donde indica específicamente su manejo y la disposición final de los residuos sólidos urbanos generados (ver programa de manejo de Residuos).

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero.

Se generarán emisiones por parte de los vehículos automotores y maquinaria, siendo estas vertidas directamente a la atmósfera, como resultado de las mismas habrá producción de gases, los cuales el viento dispersará, por lo tanto se hará uso de vehículos, maquinaria y equipo, con las características necesarias para el menor daño, siendo estas un sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones para su operación, así como una afinación adecuada de los motores de combustión interna.

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Todas las emisiones, se minimizarán mediante el servicio adecuado de los vehículos, y por lo tanto estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los 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; NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores.

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

La cantidad de generación de CO₂ proveniente de la circulación de los vehículos dependerá de los Km que este se mueva dentro del área del proyecto por lo que no es calculable sin embargo para minimizar la generación de CO₂, se verificará que los vehículos que entren al área del proyecto durante la etapa de construcción cuenten con sus respectivos servicios de sus vehículos

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

La energía que se estima para las actividades del proyecto se plasma en el siguiente cuadro:

CUADRO 2.5.- CONSUMO DE ENERGÍA POR ÁREA

Área de consumo	POTENCIA EN VATIOS (aprox.)	HORAS DE USO DIARIO (aprox.)	ENERGÍA CONSUMIDA
habitaciones	1,800	6 has.	10,800
baños	80	6 hras	480
Área de lavandería	110	6 hras	660
Área de Cocina	240	8 hras	1920
Área Ropería	110	8 hras	880
Área de oficinas	110	24hras	2640
Cuarto de maquinas	80	24 hras	1920
TOTAL DE CONSUMO ENERGÉTICO DIARIO			19,300 vatios

A continuación se identificacan los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad que integra el proyecto.

3.1.- Programas de ordenamiento ecológico del territorio.

3.1.1.-Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (POEL S). (DECRETO POR EL QUE SE FORMULA Y EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, EL 25 DE MAYO DEL 2009).

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la unidad de gestión ambiental (UGA) 15, denominada “Corredor Turístico Paamul-Yalku”. Para esta unidad de gestión ambiental aplica la política ambiental de conservación, la cual tiene una vocación de uso del suelo turística y los usos condicionados turístico, ecoturístico, suburbano, UMA’S, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural y marina; mientras que los usos incompatibles son forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial y minero.

CUADRO 3.1. LINEAMIENTOS AMBIENTALES APLICABLES A LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 15, CORREDOR TURÍSTICO PAAMUL-YALKU, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		15	
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PAAMUL-YALKU		
POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	1,391.55 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	0.70 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad corresponde a una zona con gran potencial para el desarrollo turístico. Se encuentra en estado natural sin desarrollos turísticos, es muy reducida la superficie afectada		
TENDENCIAS	Esta zona al contar con sus recursos naturales intactos, permitirá el establecimiento de desarrollos de baja densidad en los que se integre el escenario natural y sus recursos en el diseño de los proyectos.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	El desarrollo que se presenta en la unidad, tiende hacia la ecoeficiencia, por lo que se anticipa que serán mínimos los impactos ambientales y los desarrollos.		

ESTRATEGIAS AMBIENTALES	• Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. • El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. • Sólo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. • Se realizará una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos. • Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. • Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación. • No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. • Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. • Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. • Los desarrollos reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Turística.
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.

Usos de Suelo Condicionados
*Turístico: Aprovechamiento del territorio para la construcción de desarrollos turísticos o fraccionamientos turísticos de acuerdo con la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo; así como de la infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar esta actividad en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. *Ecoturístico: Aprovechamiento turístico sustentable del territorio fuera de los centros de población que implica el uso de playas, selvas, sabanas, cenotes, cuevas y otros ambientes terrestres o acuáticos propicios para acampar, realizar travesías a pie, en vehículos impulsados por el hombre o animales de tiro y carga, así como para la construcción y operación de desarrollos ecoturísticos en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. *Suburbano: Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población, para el establecimiento de fraccionamientos habitacionales suburbanos o rurales en los términos que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. *UMA's: Aprovechamiento del territorio para el establecimiento de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA's) en cualquiera de sus modalidades de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre. *Deportivo: Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para el establecimiento de unidades deportivas, pistas, canchas, campos de golf, polo o equitación, así como de la infraestructura y los servicios asociados necesarios para su correcta operación. *Parque Recreativo: Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para el establecimiento de centros de recreo y esparcimiento que no requieren pernocta, así como de la infraestructura y los servicios asociados necesarios para su correcta operación. *Comercial: Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para la construcción de fraccionamientos comerciales que se destinarán exclusivamente a la construcción y operación de inmuebles en los que se efectúen operaciones de compraventa, pudiendo ser productos perecederos o no, o se almacenen los mismos, de acuerdo con la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. *Equipamiento: Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para el establecimiento de obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público, tanto de inversión pública como privada, que apruebe el H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, con apego a la reglamentación aplicable. *Reserva natural: Aprovechamiento del territorio para el establecimiento de áreas naturales protegidas en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente o Parques Ecológicos Estatales o Reservas Estatales en los términos que

establece la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

***Marina:** Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para el establecimiento de marinas interiores comunicadas al mar y destinadas al embarque y desembarque de pasajeros, oferta de puntos de atraque de embarcaciones deportivas y de recreo en el litoral, así como para el resguardo de embarcaciones.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Considerando que el proyecto corresponde a la construcción de un Hotel y el equipamiento necesario para su operación en los términos requeridos por el presente instrumento regulador de uso de suelo y la normatividad aplicable, esta obra se le puede considerar como un Desarrollo Inmobiliario en un Ecosistema Costero y/o también se puede definir como un Desarrollo Turístico Hotelero, por lo que este recae de acuerdo con la definiciones de usos de suelo condicionados del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS) como un uso de suelo “Turístico”, por tanto, para el proyecto, son aplicables solamente los criterios de regulación específica indicados para este uso condicionado (“Turístico”), además de los criterios de aplicación general al territorio de Solidaridad, Quintana Roo.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

TURÍSTICO

06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto: Criterios aplicables al proyecto de acuerdo con la definición de uso de suelo condicionado como “Turístico”.

USOS DE SUELO Y CRITERIOS NO APLICACABLES AL PROYECTO.

MARINA

11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.

ECOTURÍSTICO

08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.

SUBURBANO

13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.

UMA's

04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.

DEPORTIVO

06, 09, 13, 15, 20, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.

PARQUE RECREATIVO

06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.

COMERCIAL

06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.

RESERVA NATURAL

07, 16, 30, 80, 86, 100.

EQUIPAMIENTO

32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 101, 102.

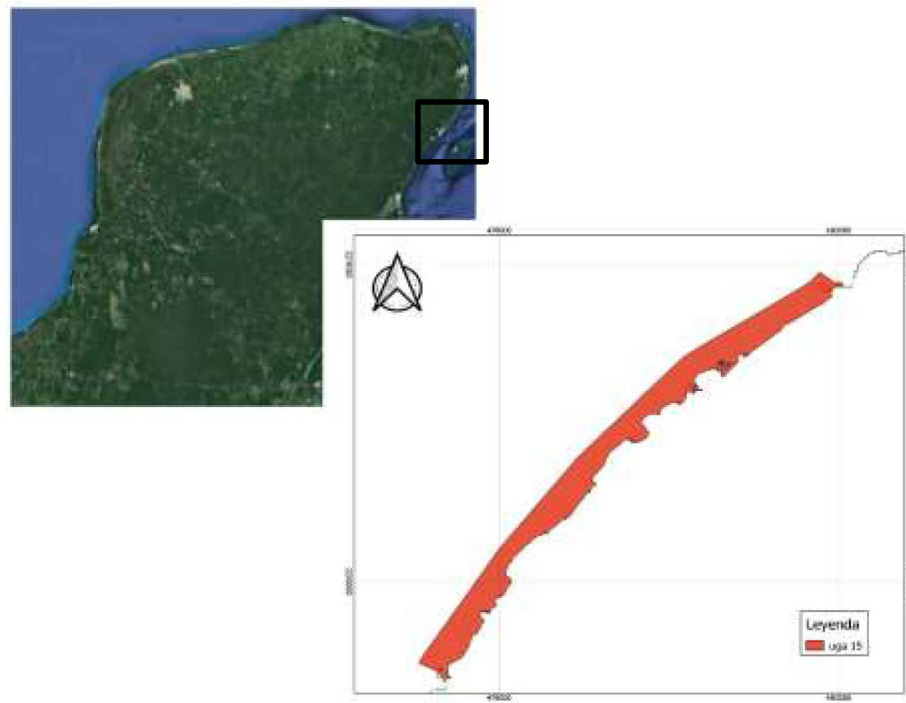


FIGURA 3.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA UGA 15 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO.

A) CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN GENERAL (CG).

CG-01
Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Con el análisis de los instrumentos jurídicos normativos o administrativos que se consideran en el presente capítulo y adicionando el análisis de la ubicación geográfica del predio respecto al programa de ordenamiento ecológico aplicable (UGA) y la identificación de los criterios generales y/o particulares aplicables al proyecto y demás instrumentos normativos, se puede considerar que este criterio es de carácter de observación y por ende al considerarlo y vincularlo con el proyecto, se puede considerar que al presente criterio se toma en cuenta para su cumplimiento y congruencia con el proyecto con referencia a todos los instrumentos normativos considerados en la presente MIA-P.

CG-02
Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Considerando, que para el desarrollo de las obras del proyecto se utilizarán de manera prioritaria las áreas desprovistas de vegetación derivado de la preexistencia de las instalaciones del antiguo hotel “Cabañas Paamul”, del cual se realizará el rescate selectivo de la flora ornamental inducida presente en el sitio, con miras a reincorporarla a las áreas ajardinadas del proyecto. Por otra parte, el proyecto considera el retirar solamente una superficie aproximada de 300 m ² de vegetación nativa en una sección ubicada hacia el vértice suroeste del polígono del proyecto, en dicha superficie se localizará el sistema de tratamiento de aguas que funcionará para el proyecto y para cuya superficie, considera como medida de mitigación el realizar el rescate selectivo de los ejemplares arbustivos y herbáceos de especies de importancia biológica, ecológica u ornamental, que ocupan esta superficie y puedan ser reincorporados en las áreas de conservación y ajardinadas del proyecto. Para el desarrollo de las acciones de rescate de vegetación se adjunta a la MIA-P el Programa de rescate y reubicación de flora para el área de instalación de la planta de tratamiento de agua, cuya ejecución se realizará hasta en tanto se cuente con la autorización que al respecto emita la SEMARNAT.

CG-03
Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Considerando el presente criterio el proyecto considera la realización y ejecución de un programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento en las zonas colindantes donde se realizaran las actividades consideradas en las etapas del proyecto, el cual se anexa al presente estudio. Así mismo, este programa considera las mejores técnicas y métodos para el rescate y la reubicación de los individuos de las especies presentes en el área, incluyendo el área donde se instalará el sistema de tratamiento de aguas residuales para el proyecto.

CG-04
Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera la realización e implementación de un programa de reforestación que considera la arborización y ajardinado de todas las áreas que rodearan al proyecto e incluirá la superficie de conservación; el cual considerara como minimo para la siembra de ejemplares especies nativas y ornamentales la proporción de 4 a 1.

CG-05
Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

A continuación, se presenta la zonificación general del proyecto, la cual cumple con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, por lo que el área de aprovechamiento se encontrará agrupada en la zona sin vegetación derivada de la existencia de las instalaciones del antiguo proyecto “Cabañas Paamul”, el cual ha operado en dicho sitio desde 1994. El proyecto cumple con este criterio, al plantear previamente una zonificación general, considerando en primera instancia dos zonas principales: La primera que como característica principal es presentar algún tipo de cubierta vegetal y la segunda zona, que por el contrario su



principal característica es que esta zona se encuentra desprovista de la cubierta vegetal nativa o que esta haya sido objeto de algún tipo de uso en el pasado, por lo cual únicamente presenta vegetación ornamental o remanentes de áreas ajardinadas. Es pertinente resaltar que el área sin vegetación en la cual se pretende localizar el presente proyecto, colinda con las zonas en las cuales realizan sus actividades los habitantes de la comunidad suburbana de Paamul, por lo que se mantendrá principalmente sin alteraciones la zona con vegetación que ocupa la mayor parte de la zona central y poniente del predio, de esta manera se mantendrá la continuidad existente de la superficie del predio que presenta vegetación, dando cumplimiento a lo establecido en el presente criterio. Como ha quedado asentado a lo largo del presente estudio, únicamente se pretende la remoción de una superficie de 300 m², localizada hacia el vértice suroeste del predio en la cual se distribuye vegetación de selva baja y la superficie que se pretende remover corresponde a únicamente a 0.57% del total del predio. Así mismo y como se ha indicado, en dicha superficie, en cumplimiento a lo previsto en el presente POEL S, se implementará como medida de mitigación, un Programa de rescate y reubicación de flora.

CG-06
En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera aprovechar de la mejor manera y de forma integral los pocos recursos en el área donde se pretende la construcción del hotel, toda vez que esta superficie se encuentra carente de cubierta vegetal y por ende el sitio se encuentra carente del sustrato original. Sin embargo, se considera el retiro de la vegetación de la superficie que será objeto del sitio para la instalación del sistema de tratamiento de las aguas residuales. Por lo que el proyecto considera entre las medidas preventivas y de mitigación que la tierra vegetal acopiada será utilizada en las actividades de siembra y con respecto a la materia vegetal retirada de esta superficie será picada y esparcida en las áreas consideradas en el programa de reforestación del proyecto. No se pretende realizar el aprovechamiento extractivo de algún recurso natural que se encuentre en el sitio, ni su comercialización.

CG-07
Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera la instalación e implementación de un sistema para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto, el cual deberá estar de acuerdo con la normatividad aplicable vigente. (Ver especificaciones en el capítulo II de la presente).

CG-08
En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto no requiere la implementación de drenaje pluvial, dado que conserva la mayor proporción de la superficie del predio como área de conservación y concentra las instalaciones y obras en una superficie proporcionalmente menor, que por la naturaleza del suelo arenoso de esta sección, presenta características edafológicas de alta permeabilidad y bajo grado de saturación. Se realizará la canalización de las aguas pluviales de azoteas hacia las áreas verdes circundantes a las instalaciones del hotel. Por otra parte, las aguas residuales generadas serán canalizadas por separado de la canalización de agua pluvial, hacia el sitio donde se ubicara la planta de tratamiento de las aguas residuales del proyecto, con lo que se le dará cumplimiento al presente criterio.

CG-09
La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No se realizarán las acciones previstas en el presente criterio, toda vez que el proyecto no considera canalización pluvial hacia el mar, cuerpo de agua o pozo de absorción, sin embargo, la canalización pluvial hacia las áreas verdes del proyecto considera la construcción y/o instalación de sistemas de filtración y trampas sólidos de acuerdo con las características y necesidades del sistema de canalización. Algunos esquemas se ilustran a continuación:
 Esquemas de filtros en el sistema de canalización pluvial¹ Tomado de: https://www.grafiberica.com/depositos-soterrados/filtros-pluviales.html.

CG-10
Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Los materiales pétreos y/o calizos, así como los recursos naturales como madera necesarios para construcción serán adquiridos en sitios autorizados, para lo cual el promovente considera el presentar las facturas correspondientes ante la autoridad correspondiente.

CG-11
En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera para las actividades de mantenimiento y reforestación en el control de pestes y plagas, como primera instancia la utilización de extractos naturales y control biológico, en caso de requerir la utilización de insecticidas o plaguicidas para el mantenimiento de áreas verdes, éstos serán determinados conforme a los autorizados por la CICOPLAFEST, lo cual será supervisado tanto para el caso de su aplicación por el personal del proyecto, como en los casos en los cuales se contrate a terceros para estas actividades.

CG-12
Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera la realización de un estudio técnico o programa denominado: “Programa de Supervisión Ambiental”; este considera la forma y el establecimiento de todos los indicadores para mantener la calidad ambiental del sitio, por medio de la utilización de los métodos y técnicas para la verificación de la eficacia adecuada de la ejecución de cada una de las medidas de prevención, corrección y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

CG-13
Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera dentro de las medidas de mitigación propuestas en la presente, la prohibición de cualquier tipo de almacenamiento o vertimiento de material petreo sobre alguna área con vegetación. Así mismo, se asignara una superficie para el acopio temporal de estos residuos en una superficie desprovista de vegetacion y considerando un acopio temporal de hasta siete días o sea considerando un desalojo semanal, para su disposición final en áreas que ex profeso autorice la autoridad local competente.

CG-14
Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Como se indica en el programa de arborización y ajardinado, el proyecto considera solamente especies nativas en las actividades de reforestación y conformación de áreas verdes y/o jardinadas; así mismo dentro de las medidas de prevención y mitigación el proyecto considera la prohibición de la introducción de flora o fauna exótica en todas las etapas que conforman el proyecto.

CG-15
Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El sitio del proyecto no está catalogado como sitio de anidación o reproducción de alguna especie de Fauna catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2001, sin embargo el predio cuenta con especies de Manglar, localizadas fuera del área de aprovechamiento, las cuales si se encuentran catalogadas en la norma antes citada y el proyecto considera

la realización y ejecución de un programa de manejo para la conservación de manglar.

CG-16

Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

La utilización de mano de obra local permitirá que el personal de construcción solo permanezca en el sitio durante la jornada laboral, por lo que no será necesaria la implementación de un campamento de alarifes. Para uso personal de los trabajadores de obra se implementará el servicio de agua, sanitarios portátiles considerando, un sanitario por cada 25 trabajadores o su equivalencia de acuerdo a la marca y dimensiones a utilizar, durante el tiempo de su operación.

CG-17

El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Toda vez que el proyecto no considera un manejo de fuego, cuyo uso estará prohibido durante la obra y desarrollo del mismo, se puede considerar que este criterio no resulta vinculante para el proyecto.

CG-18

Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Es importante mencionar que el proyecto ya tiene consideradas las superficies que serán aprovechadas dentro del predio; por lo que al inicio de su ejecución, se considera la presentación de dicho plano con la superficie que será aprovechada y que corresponde a una fracción ubicada hacia el este del predio y que actualmente se encuentra sin vegetación nativa, así como una fracción localizada hacia el vértice suroeste del predio en la cual se localiza vegetación de selva baja, por lo que dichas fracciones se especificarán en el plano de afectación a la vegetación, indicando el sitio donde se realizarán las obras y actividades para la instalación de la planta de tratamiento de las aguas residuales para el proyecto, se presentará la actualización correspondiente.

CG-19
Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no consiste en la apertura del algún tipo de acceso y/o vialidad.

CG-20
El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Considerando que la red publica mas cercana se encuentra en puerto aventuras y/o playa del Carmen, los cuales están a mas de un kilometro de distancia del proyecto se puede considerar que se da cumplimiento al presente criterio.

CG-21
En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Se han previsto acciones para minimizar el riesgo de derrames al suelo o cuerpos de agua de sustancias potencialmente contaminantes; considerando la realización e implementación de un programa de manejo de residuos, el cual considera el manejo de todas las sustancias y todos los posibles residuos que pudiesen ser generados por el proyecto. Por lo que en caso de necesitar algún sitio para el almacenamiento de los residuos durante la etapa de construcción éste se apegará a las medidas solicitadas por la normatividad ambiental vigente.

CG-22
El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que este no considerará el uso de algún tipo de explosivo durante alguna de las etapas que consolidarán el proyecto.

CG-23
Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Dada la naturaleza y alcance del proyecto, los residuos que se derivarán serán principalmente de tipo urbano y en su caso residuos de manejo especial; para el caso de que durante el proceso constructivo o de operación, se generen pequeñas cantidades de residuos peligrosos, se habilitarán contenedores específicos en un sitio habilitado expresamente con canaletas antiderrames y bordes de contención y se contratará una empresa autorizada para su transporte y disposición final conforme a la normatividad aplicable.

CG-24
Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Considerando la localización del predio respecto a la ZOFEMAT y la Carretera Federal 307, se considerará que el proyecto, se encuentra de acuerdo con este criterio e instrumento en la zona costera y/o ecosistema costero del Municipio de Solidaridad, por lo que le corresponde a la autoridad federal evaluar en materia de impacto ambiental.

CG-25
La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto. Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El presente criterio nos informa sobre el área de aprovechamiento máxima y las características que ésta debe considerar, por lo que el proyecto considerará y cumple con los lineamientos planteados en el presente considerando que la superficie máxima que se considera es mucho menor que la que pudiese ser utilizada. (ver criterios específicos) y que la mayor parte de las obras se localizará en un área previamente impactada, asignando un área mínima de desmonte de vegetación de selva para la instalación de la planta de tratamiento del proyecto y se considera la reforestación y realización de áreas ajardinadas en las superficies impactadas que no fueran utilizadas.

CG-26
Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Una vez obtenida la autorización ambiental y previamente a la ejecución del proyecto se realizará el trámite de anuencia por parte del INAH.

CG-27
Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que este no corresponde a equipamiento o infraestructura regional de interés público.

CG-28
Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto considera la adquisición de ejemplares de especies nativas para la reforestación y conformación de las áreas verdes en viveros debidamente autorizados.

CG-29
Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Para el diseño de la cimentación del proyecto se realizó un Estudio técnico para detectar cavernas y conocer la estatigrafía del sitio, desarrollado y avalado por el Ing. Martín E. Moguel Castillo, cuyas conclusiones y recomendaciones serán aplicadas para el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar la estabilidad de todas las construcciones que conformaran el hotel y evitar posibles desplomes de las futuras edificaciones, daño a estructuras, entre otros. A saber: • El subsuelo presenta cavidades o cavernas, y tomando en consideración las cavidades y cavernas y estratos con relleno y por la profundidad en que se localizan los estratos de roca, la cimentación debe ser a base de pilotes y contratraveses de concreto armado, para los pilotes deberán de hincarse en el estrato rocoso sano a 1.5 a 2 veces el diámetro del pilote. • El diseño y dimensiones de los pilotes y así como los elementos estructurales necesarios, dependerán exclusivamente del ingeniero encargado del cálculo estructural. • De acuerdo a la estatigrafía encontrada se puede considerar para fines prácticos del cálculo estructural, la capacidad de carga admisible de 4 kg/cm², considerando los estratos estables. • El material de relleno para alcanzar los niveles del proyecto deberá ser material de banco y se deberá compactar en capas no mayores de 20cm compactado al 95% Prueba Proctor Estandar. • En caso de encontrar anomalías al momento de realizar los trabajos para la cimentación deberán avisar y consultar con el Ing. Estructurista para darle una solución adecuada, en caso contrario será responsabilidad del constructor y/o propietario las fallas posteriores que se originen. • Queda bajo la responsabilidad del constructor o propietario el darle seguimiento a las recomendaciones hechas en el estudio técnico de referencia y llevarlas a cabo.

CG-30
Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto no considera en forma, la conformación de un campamento para los

trabajadores, ya que se considera que estos no permanecerán en el sitio de la construcción, toda vez que el sitio colinda prácticamente con la carretera Playa del Carmen – Puerto Aventuras y por ende existe medio de transporte urbano para los trabajadores. Sin embargo, el proyecto considera en el programa de supervisión ambiental se realicen de forma periódica y de acuerdo a las necesidades que fueren detectadas talleres de capacitación e información ambiental con énfasis en el cuidado y conservación de especies catalogadas en la NOM – 059 SEMARNAT 2010 y de buenas prácticas para el manejo de residuos y prevención de la contaminación.

CG-31

En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

La distribución de obras del proyecto consideró los resultados del Estudio técnico para detectar cavernas y conocer la estatatigrafía del sitio, toda vez que las obras del proyecto no se ubicarán sobre algún tipo de caverna seca o inundada. El criterio no resulta vinculante.

CG-32

En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El proyecto cumple con la normatividad aplicable toda vez que este no afecta a ningún ejemplar de manglar presente en el predio. (Ver la vinculación de los demás instrumentos normativos y criterios específicos de este ordenamiento). Como lo indica la PROFEPA en su resolución administrativa número 0075/2019 de fecha tres de mayo de dos mil diecinueve, en el predio se observó *“un ecosistema conformado por ecotono de duna costera, con presencia de matorral costero y selva baja subcadicifolia, con presencia de parches de vegetación de manglar y vegetación secundaria que se observó en aparentemente buenas condiciones”*.

CG-33

Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

No aplica al proyecto, ya que como se ha mencionado, éste corresponde a la

construcción de un hotel y no considera alguna actividad en interior de caverna o cenote.

CG-34

Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.
--

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

El proyecto plantea la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales durante la operación del hotel para el tratamiento de las aguas residuales, cuyo efluente tratado y en cumplimiento a las normas oficiales mexicanas aplicables, será empleado en el riego de áreas verde, por ello no se realizará la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, hacia cenotes o cuevas.
--

CG-35

En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de Residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.
--

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

La ejecución del proyecto considera la elaboración e implementación de un programa para el manejo de todos los residuos generados durante las tres etapas de consolidación del proyecto, el cual acompañar al presente manifiesto de impacto ambiental.

CG-36

En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.
--

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

No es vinculante, toda vez que el proyecto no corresponde a la construcción de un fraccionamiento.
--

B) CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE CARÁCTER ESPECÍFICO (CE).

A continuación, se presentan los criterios específicos de acuerdo al uso de suelo “TURISTICO”:

CE - 06
Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Se instalará una planta para el tratamiento de las aguas generadas, la cual cumplirá con los parámetros normativos requeridos, por lo que el agua una vez tratada será reutilizada en los servicios sanitarios y encaso de que el efluente tratado sea suficiente este será canalizado para riego de las áreas verdes o de reforestación.

CE - 08
Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No resulta vinculante con el proyecto, toda vez que este no considera actividades recreativas en algún cuerpo de agua.

CE - 09
En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No resulta vinculante con el proyecto, toda vez que este no considera el aprovechamiento de algún cuerpo continental.

CE - 13	
La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.	
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:	
El presente criterio nos determina el Uso de Suelo Especifico (USE) que se considera para el proyecto:	
*DATOS: -Superficie Total del Predio (STP): 5.24 ha (52,491.96 m²). -Densidad Prevista para la UGA 15 (DPU): 10 cuartos/ha (CE-19).	*FORMULA: STP * DPU = USE. SUSTITUCIÓN: 5.24 ha * 10 cuartos/ha: RESULTADO: <u>52.4 cuartos.</u>
El proyecto considerará la construcción de 34 cuartos hoteleros o llaves hotelera, 3 master suites y 2 junior suites, (con una densidad total equivalente a 41 cuartos), lo que representa el 82% del total de la densidad máxima permitida (52 cuartos) de acuerdo con el análisis del uso, por lo que cumple a suficiencia y cabalidad con la densidad permitida por el presente criterio y ordenamiento.	

CE – 14
En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georeferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental. El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando

de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El presente estudio considera la realización e implementación de un Programa Integral de Conservación de Manglar, mismo que se adjunta como anexo a la MIA-P, el cual se elaboró de acuerdo con las condiciones normativas aplicables y del entorno de la superficie de conservación considerada para el proyecto donde se encuentran los ejemplares de manglar.

CE – 15

Se consideran como equivalentes:

1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato.

1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras.

1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera.

1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas.

1 vivienda de 4 recámaras = 2 cuartos de hotel.

Por cada 2 recámaras adicionales = 1 cuarto hotelero.

Estas equivalencias son estimadas a partir del consumo de agua determinado por CONAGUA (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos. 2007), teniendo como referencia un cuarto hotelero (4 a 5 estrellas) sencillo para dos ocupantes cuyo consumo estimado es de 1,500 L/día.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Considerando, el presente con los criterios de equivalencia solamente para cuarto hotelero y que este programa en el presente criterio no considera un factor de equivalencia para una Master Suite y Junior Suite, como complemento al presente se considerará la **ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA SUBREGIONAL DE DESARROLLO URBANO DE LA REGIÓN CARIBE NORTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO (diciembre de 2010)**, cuyo instrumento normativo considera y equipará las equivalencias para todos los programas de ordenamiento del Norte del Estado de Quintana Roo; por esta razón este instrumento es considerado con las siguientes equivalencias:

Tabla No. 36 Equivalencias de unidades de alojamiento y vivienda.

Una Vivienda	2.5 cuartos de Hotel
Una Residencia Turística de más de 3 recámaras	3 cuartos de Hotel
Una Villa	3 cuartos de Hotel
Un Cuarto de Motel	1 cuarto de Hotel
Una Master Suite	1 cuarto de Hotel
Una Junior Suite	2 cuarto de Hotel
Una Suite Estándar	2 cuartos de Hotel
Un Departamento y/o Estudio (Loft)	2.5 cuartos de Hotel
Un Cuarto de Clínica Hotel	2 cuartos de Hotel
Una Cabana	2 cuartos de Hotel

Fuente: elaboración propia con información proporcionada por la SEDUMA.

Considerando las definiciones y equivalencias citadas en el presente, para la superficie total del proyecto se ha identificado una densidad máxima permitida de 52 cuartos hoteleros, de los cuales se considerará una densidad equivalente total de 41 cuartos hoteleros para el hotel, considerando: 34 habitaciones de hotel y/o cuartos hoteleros y/o llaves de hotel, que equivaldrán a 34 cuartos de hotel, Tres Master Suite que equivaldrán a tres cuartos de hotel y dos Junior Suites que equivaldrán a cuatro cuartos hoteleros, lo que nos da una total equivalente de 41 cuartos hoteleros para el proyecto de los 52 permitidos como máximo, por lo que el proyecto cumple a cabalidad y suficiencia con el presente criterio.

CE – 19

La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El proyecto respeta y cumple con la densidad descrita en el presente criterio (ver análisis de los criterios CE-13 Y CE-15).

CE – 21

La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la densidad asignada. La conversión de cuartos hoteleros a viviendas se determinará de conformidad con las equivalencias indicadas en el criterio CE-15.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

No aplica al proyecto, toda vez que no se plantea la realización de un fraccionamiento hotelero – habitacional.

CE – 27

La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas

verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Como se ha mencionado, en la presente, la superficie total del predio corresponde a 5.24 ha (52,491.96 m²) de la cual solo se puede aprovechar el 35% (superficie de desplante y/u ocupación para cualquier obra o servicio relativo al uso permitido en la UGA), lo que representa un máximo para ocupar de 18,372.186 m² (1.83 has), sin embargo el proyecto considera aprovechar solamente una superficie total de 3852.437 m² lo que representa el 7.34% de la superficie total del predio y el 20.97 % de la superficie máxima permitida para el aprovechamiento del predio, con lo que se le da cabal cumplimiento al presente criterio.

CE – 36

Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

No aplica al proyecto, toda vez que se no considera como parte del proyecto la construcción de alguna obra recreativa o ameneidad como asoleadero, palapa o alberca marina y el predio no incluye alguna franja rocosa litoral.

CE – 38

El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo no contaminante) al menos en un porcentaje igual al 10 % del consumo proyectado el desarrollo.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Una vez que se encuentre operando el proyecto, se considerará que en las azoteas que conformaran el hotel, se considera la instalación de paneles solares para la calefacción de agua de baños y lavandería, lo que permitirá como mínimo un sistema para el ahorro de energía mayor o igual al 10% del consumo proyectado.

CE - 53

Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El proyecto considerará la instalación y operación de una planta de tratamiento para el manejo de las aguas residuales (planta de lodos activados), durante la etapa de operación del proyecto, la cual deberá cumplir con las normas aplicables en la materia y cuyo gasto

y capacidad sea considerando la ocupación máxima total del hotel.

CE - 54

El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

En los primeros 30 días (un mes) de la instalación total y que la planta propuesta se encuentre en operación, se obliga el promovente a dar aviso a las autoridades correspondientes (con el objeto que estas habrán los expedientes correspondientes) y a generar y a presentar semestralmente a partir de este aviso, el reporte correspondiente considerando: el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.

CE - 55

El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Una vez que se autorice la presente manifestación, el promovente se obliga a ejecutar, elaborar y presentar previamente al inicio de las actividades del proyecto un Programa de atención a contingencias que considere dentro de sus objetivos la atención y medidas preventivas y de contingencia para el caso de derrames o vertimientos accidentales al medio biótico o abiótico.

CE - 56

En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El proyecto considera medidas preventivas para la descarga de aguas, por lo que se considera el vertimiento hacia la planta de tratamiento para el proyecto; y con respecto al posible arrastre de sedimentos, se considera la instalación de un sistema pluvial para el vertimiento del agua de lluvia hacia las áreas verdes del proyecto, el cual contará con trampas y/o aditamentos para la captura de sedimentos diferentes a los naturales.

CE – 57
En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende el empleo de embarcación alguna en algún cenote o laguna interior o continental.

CE – 59
Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica, toda vez que el proyecto no considera la realización de actividades recreativas en algún cuerpo continental, superficial o subterráneo.

CE - 62
Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica, ya que el proyecto no considera el vertimiento de las aguas tratadas por la planta de tratamiento propuesta, estas serán reutilizadas en los sistemas sanitarios y de riego que conformarán el proyecto. No se realizará el vertimiento del efluente tratado hacia las zonas de manglar.

CE - 64
Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar algún tipo de dragado.

CE - 68
En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no considerará la realización de algún tipo de actividad turística recreativa con vehículos.

CE – 69
Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no considerará la realización de algún tipo de actividad turística recreativa con vehículos.

CE – 70
Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

No aplica, toda vez que el proyecto es la construcción de un hotel y no una planta de premezclado, dosificadora o similar.
--

CE – 71

Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

Previamente a la etapa de construcción, se plantea la instalación de una malla o barda perimetral que delimitará el área de trabajo, para evitar en lo posible la dispersión de partículas (polvos).
--

CE – 72

Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas.
--

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

No aplica, toda vez que el proyecto no considera la instalación de algún tipo de silo.
--

CE - 73

En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.
--

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
--

El proyecto pretende la construcción y operación de un hotel, no se pretende la operación de alguna planta de materiales pétreos, en todo caso, para el proceso constructivo se manejarán ollas de concreto premezclado que entre otros aspectos agilizan el proceso constructivo y previenen la dispersión de partículas sólida volátiles.

CE – 75

Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El promovente se obliga, a verificar que todo transporte de material de banco o pétreo que salga e ingrese al sitio del proyecto deberá haberse humedecido y cubierto adecuadamente con lona antidispersante.

CE – 79

Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El promovente se obliga a:

*Coordinarse con las autoridades correspondientes y campamento tortuguero mas cercano para considerar y respetar las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas y de las áreas de anidación de tortugas marinas.

*A controlar el acceso a la playa específicamente si se detectara la incidencia de arribos o anidaciones en la playa colindante o en caso de que las autoridades competentes así se o soliciten, para que todo el personal que laborará en el proyecto y/o turista hospedado, no perturbe a las tortugas marinas,

*A restringir la iluminación directa al mar, a la playa y el acceso de vehículos motorizados y caballos a la playa durante el período de anidación y eclosión de tortugas marinas.

CE – 80

Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

No aplica, toda vez que no forma parte de éste la protección de algún cenote o cueva; sin embargo, el proyecto considerará medidas de mitigación referentes al rescate de vegetación de la superficie donde será instalada la planta de tratamiento de aguas.

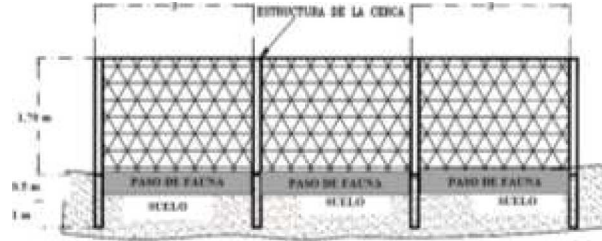
CE – 81

Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de

vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

Todas las cercas propuestas para la delimitación de las áreas durante las tres etapas del proyecto, serán como se presentan en el siguiente esquema:



CE – 83

Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas naturales.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

No aplica al proyecto, toda vez que éste no considerará vialidad interior, solamente un área para estacionamiento de vehículos, la cual contará con señalización preventiva que alerte a los usuarios a disminuir la velocidad con miras hacia la protección del tránsito de la fauna.

CE - 84

En caso de ser necesario se establecerán sitios de albergue temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:

El proyecto considera la implementación de un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento durante la etapa constructiva, sin embargo por las dimensiones del proyecto no será necesario el establecimiento de algún tipo de albergue temporal y en caso de realizar la reubicación se realizará inmediatamente hacia las áreas de conservación del predio.

CE - 85
En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Actualmente, la superficie donde se pretende construir el hotel se encuentra libre de vegetación, sin embargo el proyecto considerará la ejecución de un programa de reforestación para las áreas verdes y de conservación que conformarán el proyecto.

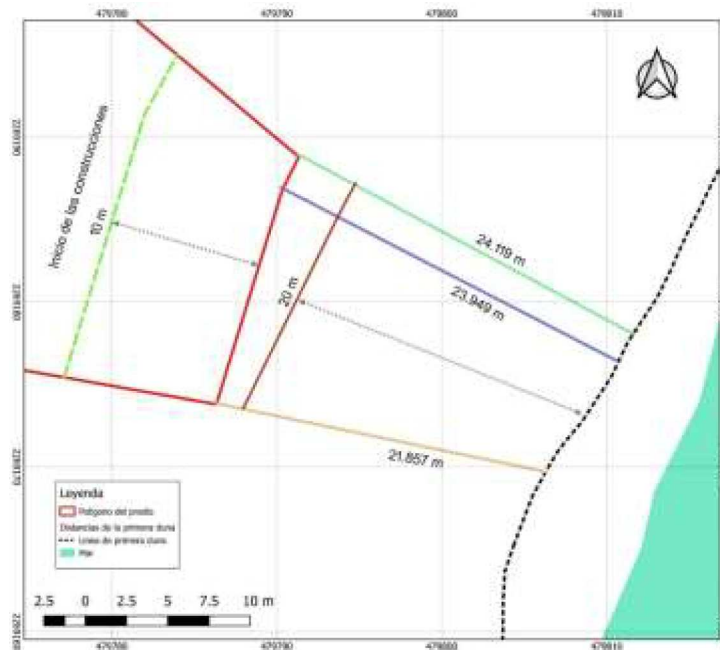
CE - 87
Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que como se ha mencionado en los criterios anteriores, la superficie donde se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra desprovista de algún tipo de árbol o vegetación.

CE - 89
El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad de que las áreas de conservación que defina el proyecto aseguren la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Como ya se mencionó, el proyecto se pretende desarrollar en la superficie que actualmente se encuentra sin vegetación y solamente se pretende el retiro de 300 m ² aproximadamente para la instalación de la planta de tratamiento por lo que el proyecto considerará la constinuidad del ecosistema y el mantenimiento de la flora y fauna en el predio.

CE - 91
En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que este no considerará alguna actividad turística con cuadrúpedos.

CE – 92
En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Al inicio de la etapa de operación del proyecto, el promovente se obliga a coordinarse con las autoridades correspondientes, personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina para considerar y respetar las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados.

CE – 93
Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
A continuación, se presenta la distancia a la cual se encontraran las cosntrucciones de la ZOFEMAT.



CE - 95
En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que en éste no existe vegetación exótica o invasora.

CE - 96
La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica, toda vez que el proyecto no considerará la restauración de algún manglar afectado. Sin embargo, considera la elaboración y ejecución de un programa de conservación del área de conservación del proyecto que presenta especies de manglar.

CE - 97
Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ni embarcadero y ni muelle alguno.

CE - 100
Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, las áreas de aprovechamiento no presentan ni colidan con algún cenote.

CE - 101
En todas sus fases -construcción, operación y mantenimiento- el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
De manera complementaria el proyecto, considera la ejecución de un Programa de supervisión ambiental el cual dentro de sus objetivos considera aspectos de concientización y capacitación a los diversos actores involucrados.

CE - 102
Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roof garden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Una vez que se encuentre en operación el proyecto, se planteará en el 50% de las azoteas del proyecto, la realización de jardines de azotea o roof garden en el que se utilizarán especies nativas.

CE - 103
En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Actualmente la superficie del predio colindante a la ZOFEMAT, se encuentra libre de vegetación costera, solo existe la presencia de algunos ejemplares de coco (<i>Cocos nucifera</i>). Es importante considerar que el litoral costero es rocoso, por lo cual no se tiene evidencia de afectación de la zona federal marítimo terrestre. Así mismo, el proyecto considerará la realización e implementación de un programa de reforestación de las áreas verdes y conservación al interior del predio del proyecto.

CE – 104
La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
El proyecto no incidirá en la duna costera (geoforma), ni sobre la playa rocosa, que se mantendrán en sus condiciones naturales. Por otra parte, considerando que el predio carece de vegetación, en la superficie colindante a la ZOFEMAT desde la operación del antiguo desarrollo Cabañas Paamul (preexistente desde 1994), el futuro proyecto Bahía Paamul plantea la reforestación y enriquecimiento de áreas ajardinadas de esta superficie del predio, empleando especies nativas características de este ecosistema.

CE – 105
Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
En el diseño de la reforestación y de áreas ajardinadas de la fracción del predio colindante con la ZOFEMAT se establecerá un andador de trazo diagonal hacia la playa el cual se conformará de suelo arenoso natural del sitio.

CE – 106
Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
En el diseño de la reforestación y de áreas ajardinadas de la fracción del predio colindante con la ZOFEMAT se establecerá un andador de trazo diagonal hacia la playa el cual se conformará de suelo arenoso natural del sitio, no se establecerá algún andador elevado y en vista de que la ZOFEMAT únicamente presenta vegetación de palmas de coco, el andador será únicamente señalizado con rocas y la misma vegetación producto de las acciones de reforestación.

CE – 107
Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
Considerando lo anterior el promovente dentro de los estudios previos a la construcción realizara el estudio topográfico de acuerdo con las necesidades del proyecto.

CE – 108
Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica al proyecto, no se pretende la construcción de canales.

CE – 109
Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.
Vinculación, Congruencia y/o cumplimiento del criterio por el Proyecto:
No aplica, considerando las dimensiones del proyecto, no se creó necesaria la instalación temporal de planta de premezclado, sin embargo en caso de ser necesaria, se realizarán los trámites correspondientes.

ANÁLISIS TÉCNICO DE LA VINCULACIÓN, CONGRUENCIA Y/O CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO.POR EL PROYECTO.			
Criterios de vinculación	Se identificó:	Se analizó:	
*Unidad de Gestión Ambiental donde se desarrollara el proyecto.	El proyecto se ubica dentro de la UGA 15 (CORREDO TURÍSTICO PAAMUL – YALKU).	De acuerdo con el análisis cartográfico del Programa de Ordenamiento se verifico la ubicación del proyecto respecto a este instrumento normativo.	
*Análisis de políticas de la UGA Identificada.	Conservación	El proyecto se apega al uso de suelo turístico condicionado para esta UGA, por lo que al apegarse a los criterios por lo que se cumple con esta política.	
*Congruencia con el uso permitido e Identificación de criterios aplicables y no aplicables al proyecto de la UGA.	Uso Turistico		
	CG	APLICABLES 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 32.	
		NO APLICABLES 19, 22, 27, 31, 33.	
		CE	APLICABLES 6, 7, 13, 14, 15, 19, 27, 38, 53, 54, 55, 56, 71, 73, 75, 79, 81, 84, 85, 89, 92, 93, 101, 102, 103, 104, 107, 105
			NO APLICABLES 8, 9, 13, 21, 36, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 72, 80, 83, 87, 91, 95, 96, 97, 100, 106, 108.
	Se identificó para la UGA 15 un uso Turístico . Con un total de 33 criterios generales de los cuales 28 son aplicables y los 6 restantes no aplican para el desarrollo del Hotel. Y un total de 51 criterios específicos para el uso turístico de los cuales 28 criterios son aplicables para la construcción del proyecto y los restantes 23 no aplican para este tipo de desarrollo.		
*Verificación del ajuste del proyecto a los criterios aplicables de la UGA identificada.	Descripción General del Proyecto: De manera general el proyecto que se pretende realizar, se ubica en un predio con una superfice total de 52,491.96 m ² del cual, se pretende conservar un total de 48,939.523 m ² y se pretende ocupar y/o aprovechar una superficie de aproximadamente 3,852.437 m ² , de la cual actualmente se en cuenta sin cubierta vegetal un total de 3,552.437 m ² y en cuya área se pretende la construcción de un Hotel el cual se conformara por 34 cuartos hoteleros o llaves hotelera, 3 master suites y 2 junior suites, lo que se traduce en una densidad equivalente total a 41 cuartos de hotel y cuya superficie restante incluye áreas verdes, estacionamiento, superficie de desplante de edificaciones e instalaciones incluyendo la superficie considerada para la planta de tratamiento de aguas residuales. Considerando la descripción anterior, el proyecto cumple con todos los criterios aplicables, de los cuales se derivan los siguientes paramentros, como es la densidad de uso de suelo especifico, la cual considerá una densidad de 10 cuartos/ha. Asi mismo, la superficie máxima de aprovechamiento que manifiesta el proyecto no sobrepasa el límite que corresponde al 35% de la superficie total del predio, por lo que al plantear las medidas de prevención y mitigación propuestas se le dará cumplimiento a todos los criterios aplicables. Y por ende se puede cosnsiderar que el proyecto cumple con todo lo establecido por el presente instrumento normativo.		

3.2.- Normas Oficiales Mexicanas

Entre las normas oficiales mexicanas relacionadas con el desarrollo del proyecto se encuentran:

3.2.1. 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.

ANÁLISIS TÉCNICO DE LA VINCULACIÓN, CONGRUENCIA Y/O CUMPLIMIENTO DE LA 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.

Esta norma es aplicable al desarrollo del proyecto debido a que durante el análisis bibliográfico se identificó la posible presencia de especies de fauna de paso tales como:

Nombre científico	Nombre Común	**Categoría/NO M-059-SEMARNAT-2010.	Sujetas a protección especial (Pr): 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.
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr	
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	

Y de acuerdo con los monitoreos de la vegetación presente en el sitio se observó la presencia de ejemplares de flora tales como:

Nombre Científico	Nombre Común	**Categoría/ NOM-059-SEMARNAT-2010	**Amenazadas (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A	
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A	
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	
<i>Thrinax radiata</i>	Ch'it	A	

*Realizar e implementar actividades de rescate de vegetación en el área de instalación de la planta de tratamiento de las aguas residuales y la ejecución de un programa de fauna de lento desplazamiento, previo al inicio de la etapa constructiva del proyecto en el cual se incluya el rescate de por lo menos el 100% de ejemplares de palma chit presentes en el sitio del proyecto, para su posterior reubicación en las áreas verdes del proyecto. Así como el rescate del 100% de los ejemplares de fauna de lento desplazamiento.

*Realizar e Implementar un Programa de arborización y ajardinado (reforestación) de áreas verdes y la destinada para conservación del proyecto; así como a la vegetación que indirectamente fuese afectada por las obras y actividades que considerará el proyecto.

*Realizar e Implementar un Programa de Reforestación y Conservación del área de conservación del proyecto, considerando las superficies con mangle.

*No se pretende la realización de alguna obra o actividad relacionada con la remoción, relleno, trasplante, poda que afecte la integridad del flujo hidrológico de los ejemplares de manglar existentes en el predio, ya que esta superficie no será ocupada por el proyecto.

*Durante las etapas de desarrollo del proyecto, se promoverá ante los empleados y demás persona que ocupe y/o visiten el proyecto el respecto y conservación por la flora y fauna silvestre circundante al sitio donde se desarrollara el proyecto.

*A todo el personal, se le hará saber la prohibición de cazar, molestar, extraer, cortar, capturar ejemplares o partes de vida silvestre (flora y fauna silvestre) enlistada en esta norma, así como de las sanciones administrativas a las que se pueden hacer acreedores.

3.2.2. NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto considerará la no afectación a la comunidad vegetal con presencia de ejemplares de manglar y por ende la no afectación y con ello garantizar su integralidad; esto se pretende alcanzar, toda vez que el proyecto no considera ocupar por ningún motivo área con vegetación de manglar. Por lo que no se afectara de alguna forma la integridad del flujo hidrológico, la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental, su productividad natural, la Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales, el cambio de las características ecológicas, los servicios ecológicos, y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros) y con respecto a la capacidad de carga el proyecto se encuentra por debajo del mínimo sugerido por la normatividad aplicable, dando cumplimiento a este punto.

1.- El proyecto no compromete en algún sentido las asociaciones de manglar presentes en el predio; ya que no se ocupará esta superficie y formara parte de la superficie de conservación del proyecto. 2.- Toda vez que el proyecto no considera realizar alguna modificación a la superficie de manglar existente, no habrá alguna afectación a su integridad. 3.- Así mismo, el proyecto no realizará algún tipo de actividad o colocará algún tipo de estructura que evite la integridad del flujo hidrológico de la superficie de manglar por el desarrollo del proyecto. 4.- Se puede considerar que prácticamente la superficie cubierta con vegetación de manglar presente el predio en relación, a la plataforma continental es muy pequeña por lo que se puede considerar que no habrá una afectación. 5.- Toda vez que el proyecto no pretende ocupar más del 6.99% de la superficie total del predio y que esta actualmente, se encuentra sin cubierta vegetal y se ubica al oeste colindando con la ZOFEMAT, por lo que el proyecto no generará cambios en las características ecológicas del sitio o superficie de conservación, ni en la integridad de las interrelaciones funcionales de las comunidades de manglar o en las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje en las zonas de manglar que se encuentran en las inmediaciones del sitio pero fuera del predio.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no llevará acabo obra o actividad de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua.
*Como ya se menciona el proyecto, no se realizará sobre alguna comunidad de manglar presente en el predio (Ver capítulo II y IV de la MIA-P).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
No aplica al proyecto; toda vez que el proyecto no es de restauración de manglar, ni tampoco considera obra o actividad de construcción de canal; sin embargo se considera la implementación de un programa de manejo para la conservación de la superficie de manglar existente en el predio.
*Como ya se menciona el proyecto, no se realizará sobre alguna comunidad de manglar presente en el predio, por lo que no hará ningún tipo de obra o actividad para canalización (Ver capítulo II de la MIA-P descripción del proyecto).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no es de restauración de manglar, ni tampoco considera obra o actividad de construcción de canal, sin embargo se considera la implementación de un programa de manejo para la conservación de la superficie con especies de manglar existente en el predio.
1.- Como ya se menciona el proyecto, no se realizara sobre alguna comunidad de manglar presente en el predio, por lo que no realizara ningún tipo de obra o actividad para canalización (Ver capítulo II de la MIA-P).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no pretende o considera el establecimiento de algún tipo de infraestructura marina fija o cualquier otra obra o actividad que gane terreno con presencia de especies de manglar (Ver capítulo II de la MIA-P descripción del proyecto).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no pretende o considera el establecimiento de algún tipo de bordo² o infraestructura marina fija o cualquier otra obra o actividad que gane terreno en zona de manglar (Ver capítulo II de la MIA-P descripción del proyecto).

² Bordo: Tipo de infraestructura marina fija, utilizada para retener, ganar o modificar cualquier tipo de flujo natural del agua.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento ³ .
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto considera durante todo su desarrollo la implementación y ejecución de medidas preventivas y de mitigación como la implementación de la ejecución de un plan de manejo para todos los residuos que serán generados, así como la implementación e instalación de sistemas de tratamiento de las aguas domésticas que serán generadas, entre otras. Las que con su ejecución evitarán la degradación de las asociaciones vegetales de manglar presentes en el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto. Así mismo, el proyecto no pretende realizar actividad alguna en la zona de vegetación de manglar que permita el azolvamiento de esta superficie o de áreas colindantes al predio. Si no por el contrario el proyecto considera como medida a favor de la superficie de manglar el monitoreo de los factores ambientales para identificar las condiciones ambientales del área de manglar presente en el predio, durante todo el desarrollo del proyecto.
1.-Con la ejecución del programa de manejo del área de conservación con especies de manglar, el cual considera entre otras cosas actividades de reforestación y monitoreo. 2.-Monitoreo de los principales factores ambientales en el área de conservación con especies de manglar, con el objeto de verificar las condiciones y poder proponer las mejores medidas para poder mantener y/o mejorar las condiciones actuales y evitar su degradación, por factores como el asolvamiento natural, eutroficación, entre otros. 3.- La ejecución del programa de manejo de residuos generados durante todas las etapas del proyecto, la colocación de sistemas de tratamiento de las aguas residuales, así como letrinas portátiles durante la etapa de construcción. 4. La ejecución del programa de supervisión ambiental, programas complementarios y todas las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-P para este rubro.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El promovente del proyecto considera la no utilización o vertimiento de agua que directamente provenga de la superficie con especies de manglar presente en el área de

³Azolvamiento: “El fenómeno en el cual se acumula el azolve en los lechos de los ríos, presas, depósitos subterráneos, etc. disminuyendo su profundidad. Y que tiene como resultado la transformación del medio ambiente, lo cual acarrea un gran impacto para el ecosistema de esa región” y/o la acción de tapar u obstruir lodo o basura algún tipo de flujo, conducto o canal, de modo que impide el paso del agua.

conservación. Cabe hacer mención que la utilización de agua para las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación del hotel), será proporcionada por medio de pipas con capacidades mínimas de 10,000 L., cuyo líquido será adquirido en sitios autorizados para tal fin; con respecto a su vertimiento se plantea la utilización de una planta para el tratamiento de las aguas residuales y cuya agua generada será canalizada para su reuso al sistema sanitario por lo que no se vertirá ningún tipo de agua en la superficie de ocupación o de manglar presente en el predio. Así mismo, se considera como una medida a favor de la superficie de manglar presente en el predio el monitoreo de por lo menos cada 12 meses de los parámetros como son volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua para la identificación de los factores ambientales y garantizar la viabilidad de la superficie de manglar presente en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

- 1.-No se utilizará ni vertirá agua (tratada o gris) a humedal de la zona o en la superficie con especies de manglar presente en el predio.
- 2.- Se utilizará una planta de tratamiento para las aguas residuales que serán generadas por el hotel durante su operación.
- 3.- El agua que se utilizara será adquirida por medio de pipas en sitios autorizados.
- 4.- El monitoreo por lo menos cada 12 meses de los parámetros principales para determinar la viabilidad de la superficie de manglar presente en el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto (medida a favor de la superficie de manglar presente en el predio).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.

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

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

Como ya se mencionó en la especificación anterior, el proyecto no considera el vertimiento o descarga de algún tipo de agua generada durante la operación del proyecto; sin embargo, los sistemas para el tratamiento de aguas que se pretenden utilizar cuentan con la certificación correspondiente a las normas aplicables (Ver capítulo II de la presente MIA-P).

*Con la utilización del sistema de tratamiento propuesto previene el vertimiento de agua a la superficie de manglar presente en el sitio del proyecto, ya que considera el acopio de toda el agua tratada para su posterior envío a una planta de tratamiento de aguas o donde indique la autoridad normativa.

*El sistema de tratamiento de aguas propuesto para el proyecto cuentan con la certificación correspondiente a las normas aplicables en la materia (Ver capítulo II de la presente MIA-P).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Como ya se mencionó en las especificaciones anteriores, el proyecto no pretende el vertimiento de algún tipo de agua residual o gris; sin embargo, se propone el monitoreo de las condiciones de los factores ambientales del humedal entre los que se encuentra la calidad del agua de la superficie con especies de manglar presente en el predio.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Como ya se mencionó en las especificaciones anteriores el proyecto no pretende la extracción de agua subterránea por algún tipo de bombeo , ya que el agua que será suministrada para la operación del proyecto será por medio de pipas compradas en sitios debidamente autorizados para tal fin, garantizando de esta forma el balance hidrológico de la superficie de manglar presente en el predio y sus colindancias, incluyendo su vegetación y evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.
*No habrá extracción de agua del subsuelo.
*Verificación y control en el suministro de agua a las instalaciones del Hotel.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto considera durante su operación, la prohibición de ingreso y siembra de ejemplares de especies exóticas que pudieran tornarse perjudiciales a la superficie de manglar existente en el predio y/o a la zona.
Con la aplicación y control de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-P.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Toda vez que el proyecto no se pretende desarrollar sobre la superficie con presencia de especies de manglar (su perficie de conservación) presentes en el predio , por lo que no será tocado de alguna forma; el proyecto no considera algún impacto ambiental sobre el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas; por lo que no habrá afectación o movimiento a la mezcla de agua dulce y salada de la superficie de manglar presente en predio y mucho menos en las comunidades de manglar de la zona.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación ⁴ en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
De acuerdo con la definición de vía general de comunicación de acuerdo con la LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL, (Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993 - Última reforma publicada DOF 04-06-2014), la descripción del proyecto que se pretende desarrollar corresponde a un desarrollo ecoturístico compuestos por un hotel e instalaciones. Por lo que esta especificación es de observancia general para el proyecto, y se considera sin aplicación para el mismo, dando así cumplimiento.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y

⁴Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: I. Caminos o carreteras: a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero. b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios. XVI. Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL, (Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993 - Última reforma publicada DOF 04-06-2014).

de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

Como ya se menciona, en la especificación 4.13 el proyecto no pretende la construcción de alguna vía de comunicación aledaña, colindante o paralela al área con especies de manglar, si no como ya se mencionó en la especificación anterior, el proyecto consiste en la edificación de un hotel y sus instalaciones, por lo que esta especificación es de observancia general para el proyecto; y se considera sin aplicación para el mismo, dando así cumplimiento.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.

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

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

Como ya se mencionó el proyecto no consiste en la introducción de algún tipo de servicio. Cabe recalcar nuevamente que el proyecto consiste en la realización de un hotel y sus instalaciones y no la introducción de algún servicio o vía general de comunicación.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.

4.16 Las **actividades productivas**⁵ como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

1.-Considerando, que el proyecto considera la realización de un hotel e instalaciones, se incluye en la definición de actividades productivas, ya que se puede considerar como el establecimiento de una obra en un ecosistema.

2.-La superficie de aprovechamiento y/o ocupación para el proyecto se encuentra libre de vegetación (Ver Cap. IV. de MIA-P, Caracterización de Flora y plano de vegetación identificada en el predio).

3.- Sin embargo, la superficie de conservación que presenta especies de manglar se encuentra colindante a la superficie de aprovechamiento para el proyecto (Ver plano de vegetación del predio).

4.- Se identificó una asociación de manglar denominada para este estudio como **Mangle Balanco** (*Laguncularia rasemosa*) - **Botoncillo** (*Conocarpus erectus*) estas especies

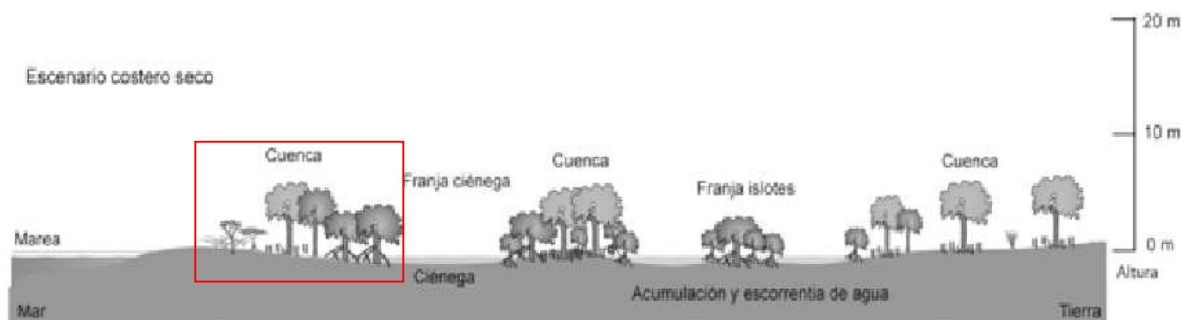
⁵ **3.1 Actividades productivas:** Incluyen toda actividad económica que contemple la modificación, extracción o establecimiento de obra en un ecosistema; incluye la actividad pesquera, acuícola, agropecuaria, extractiva, industrial y de servicios.

conforman varios manchones y/o extensiones intermitentes en toda la superficie de conservación para el proyecto.

5.- Considerando, la topografía del predio en los sitios más elevados de aproximadamente entre los 9 y 10 metros sobre el nivel medio del mar.

6.- La concordancia de la topografía de la superficie de conservación con la presencia de mangle blanco y botoncillo en la superficie de conservación del proyecto.

7.- Derivado de lo anterior se puede considerar que el escenario que prevalece en los manchones con ejemplares de manglar corresponde a un escenario de manglar seco el cual se caracteriza por que la inundación y los aportes de agua dulce están fuertemente influenciados por la estacionalidad de la precipitación, de manera que sus sedimentos son hipersalinos y con baja concentración de nutrientes, dando como resultado una estructura forestal de ambientes áridos.



Ecenario seco presente en la superficie de manglar del predio.

Por lo que se puede concluir, que el realizar una obra o actividad de forma colindante al área de conservación con presencia de especies de manglar, no cumple con la distancia sugerida por la presente especificación que corresponde a 100 m, que la superficie de manglar colindante a la superficie de ocupación del proyecto corresponde a individuos de *Conocarpus erectus* y *Laguncularia rasemosa* que las condiciones donde se desenvuelven estas dos especies son en superficies secas con una estructura forestal de ambientes áridos, que la topografía identificada en el predio no muestra grandes depresiones, por lo que la superficie cubierta con estas especies de manglar es seca, se puede considerar que la obra o actividad a realizar no tendrá un efecto sobre la integridad del flujo hidrológico de la superficie que ocupan los manchones de manglar presentes en la superficie de conservación del proyecto.

Por lo antes referido **para poder cumplir con la presente especificación**, se considera su complementación con el Acuerdo que adiciona la **especificación 4.43** a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de Mayo de 2004 (Ver el apartado 3.9.3 del presente capítulo de la MIA-P).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto considera la compra de material petreo durante la construcción del hotel en bancos debidamente autorizados por la autoridad normativa competente; lo cual se demostrará con los recibos o facturas correspondientes.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Como ya se mencionó, el proyecto no comprende el relleno, desmonte, quema y desacación de vegetación de humedal costero para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, entre otros que impliquen pérdida de vegetación.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del área de manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no considera la realización de dragado en superficie de manglar y en sitios en la unidad hidrológica, por lo que no seleccionará sitios de tiro.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
1.- El proyecto considera la ejecución de un programa de manejo de residuos sólidos. 2.- Considerando que el destino final de los residuos sólidos generados corresponderán al relleno sanitario mas cercano o donde indique la autoridad normativa competente. 3.- Por lo que, por ningún motivo se dispondrá de algún área para la disposición de los residuos sólidos en el área de conservación con presencia de especies de manglar.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no corresponde a actividades productivas acuícolas.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no considera obra o actividad de infraestructura acuícola.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no considera obra o actividad de infraestructura acuícola.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no considera obra o actividad de infraestructura acuícola.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no corresponde a actividad acuícola.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no corresponde a actividad acuícola.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no corresponde con obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no considera la realización de infraestructura turística en la superficie de manglar presente en el sitio; simplemente considera la construcción de obra civil (Hotel e Instalaciones).

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no pretende realizar actividades de turismo náutico, considerando que las condiciones de la superficie de manglar presente en el predio no es adecuada para el ingreso de algún tipo de embarcación turística.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

El proyecto no pretende realizar actividades de turismo náutico, considerando que las condiciones físicas de la superficie de manglar presente en el predio no es la adecuada para el ingreso de algún tipo de embarcación náutica recreativa.
--

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
--

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

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

El proyecto no considera implementar actividades ecoturísticas como la observación de aves y/o turismo educativo; sin embargo durante el desarrollo del proyecto, se considera la impartición de pláticas educativas a los trabajadores, sobre la importancia de la conservación de las especies de manglar, flora y fauna silvestre.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
--

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero ⁶ mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.
--

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

No aplica al proyecto, toda vez que este no considera la realización de algún tipo de camino de acceso al proyecto o a la playa.
--

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
--

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

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

El proyecto no pretende el desarrollo y/o construcción de algún tipo de canal.
--

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
--

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

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

Una vez que se identificó que la superficie de conservación del proyecto presenta diversos manchones de especies de manglar blanco y botoncillo que la característica principal de estas
--

⁶ **Humedales costeros:** Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito e hidrófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Así mismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

dos especies corresponde a sitios o zonas con menor inundación y salinidad, que la topografía identificada no presenta una variación significativa se propone para dar cumplimiento a la presente especificación, la colocación de una malla o cerca que deje el paso libre a la fauna y restrinja el paso a toda persona a la zona de conservación y con esta medida se pretende evitar la compactación de los sedimentos como resultado del paso de personas.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.

4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

De acuerdo con la descripción de las asociaciones vegetales de manglar presentes en el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto, no presenta áreas de manglar ubicadas en las orillas o interior de bahía, estuario, laguna costera. Sin embargo, el proyecto considera la conservación de todos los manchones presentes en la superficie de conservación del proyecto, por lo que en la presente MIA-P propone la ejecución de un programa de manejo de esta superficie, por lo que esta pudiera funcionar como un pequeño corredor biológico, que facilite el libre tránsito de la fauna silvestre presente en la zona.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.

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

Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.

Como ya se mencionó en la especificación anterior, las asociaciones vegetales de manglar presentes en el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto, no presenta áreas de manglar ubicadas en las orillas o interior de bahía, estuario, laguna costera. Sin embargo, el proyecto considera el manejo para la conservación y protección de toda la superficie de conservación presente en el predio, por medio de la ejecución de un programa de manejo de esta superficie.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.
Forma y/o Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
La realización de las obras y actividades que se consideran para el desarrollo del proyecto, no afectarán significativamente la regeneración de la unidad hidrológica, así como a las comunidades vegetales y animales y mucho menos habrá una afectación a la dinámica hidrológica de los flujos hídricos continentales. Con respecto a los vertimientos de aguas residuales el proyecto considerará la implementación de una planta de tratamiento para las aguas residuales (Ver capítulo II, de la MIA-P), por lo que no habrá ningún tipo de vertimiento durante su operación y durante las etapas de construcción se optará por la contratación de sanitarios portátiles, por lo que de forma complementaria se protegerá a toda la superficie de manglar que se encuentra en el predio. 1.- Lo anterior, considerando la dimensión del proyecto respecto a la de la unidad hidrológica. 2.- El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que actualmente no presenta vegetación alguna, por lo que simplemente no habrá una afectación a los manchones de manglar presentes en el predio.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El presente proyecto no es de restauración de manglar; sin embargo como se ha venido manifestando, se considera la conservación, preservación y mantenimiento de la superficie que ocupan los manchones de manglar en la superficie de conservación del proyecto; por lo que por medio del presente instrumento se fundamenta científicamente y técnicamente para realizar su ejecución durante el desarrollo del proyecto.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Como ya se mencionó, el proyecto no corresponde a actividades de restauración de humedales costeros con zona de manglar; sin embargo, se considera dentro del manejo de la superficie que ocupa actualmente el manglar, la reforestación para la cual se considera la siembra y/o reproducción con las especies presentes en el predio.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no corresponde a la restauración de humedal costero, sin embargo, solamente, pretende la reforestación con ejemplares de flora nativa, que para el caso de la superficie de manglar corresponderá a las especies presentes en el sitio. Así mismo, el proyecto considera la prohibición de la introducción de especies exóticas al predio durante todo su desarrollo.

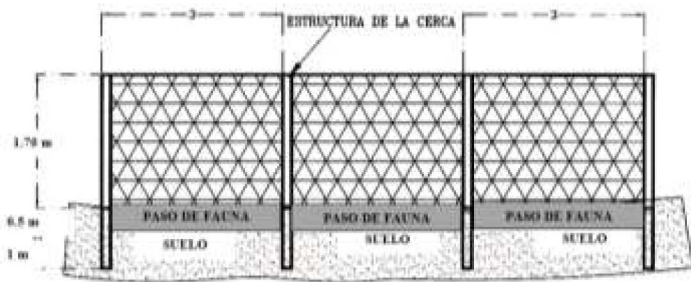
Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Como ya se menciona, el proyecto no consiste en la restauración de humedal costero, sin embargo, éste considera la implementación de un programa de manejo para la superficie de manglar y se propone como medida de compensación a la superficie de conservación del proyecto, el monitoreo de los factores principales con la finalidad de verificar que los manchones de manglar presentes en el predio mantengan su madurez y su desempeño óptimo.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.
Vinculación y Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
El proyecto no corresponde a un estudio de impacto ambiental a nivel unidad hidrológica y/o ordenamiento ecológico. Sin embargo, el proyecto considera de una forma integral los ordenamientos jurídicos y las medidas técnicas aplicables en la materia, como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. (Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, publicado en el diario oficial del gobierno del Estado de Quintana Roo, el 25 de mayo del 2009).

3.2.3. NOM-022-SEMARNAT-2003. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de Mayo de 2004.

Especificación y/o regulación técnica de observancia obligatoria.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.
Forma y/o Elementos Técnicos que sustentan el cumplimiento a la NOM.
Como ya se mencino en la especificación 4.16 del presente, no se le da cumplimiento a esta especificación; por lo que se hace uso de la presente especificación como complemento para dar cumplimiento, considerando lo siguiente: <i>Se podrá exeptuar la especificación 4.16 siempre que se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</i>
Por lo anterior, se presentan a continuación las medidas de compensación ⁷ a favor de la superficie de manglar presente en el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto: 1.- Elaboración e implementación de un programa de Conservación y Manejo de la superficie de manglar presente en el predio. *OBJETIVO: 1.-Desarrollar, establecer herramientas y estrategias de manejo de las especies de manglar presentes en el sitio, 2.- Obtener propágulos y vástagos de ejemplares de mangle,

⁷ La aplicación de estas medidas será durante el tiempo que dure el desarrollo del proyecto, el cual corresponde aproximadamente a 10 años (Ver Cap. II de la MIA-P).

3.- Establecer una distribución de vegetación propicia para sentar las bases de sucesión (enriquecimiento de las zonas de manglar con los propágulos obtenidos del mismo predio), para mantener una cobertura optima, 4.- Lograr y mantener un alto índice de sobrevivencia de ejemplares sembrados. COSTO APROXIMADO: Elaboración: \$30,000.00 Ejecución total en 5 años: \$ 100,000.00
Objetivo de la medida: Mantener un control para garantizar la conservación de la superficie de manglar presente en el sitio del proyecto.
2.- Actividades de reproducción y reforestación de ejemplares de manglar presentes en el predio, realizadas en vivero provisional. Programa de reforestación: (Elaboración) \$ 20,000.00 Reproducción de ejemplares: \$ 25,000.00 Mantenimiento de plantas en vivero y pervisión de reforestación a 5 años: \$140,000.00 Actividades de siembra: 20,000.00
Objetivo de la medida: Conservación de germoplasma y de especies de flora catalogadas en la NOM-059 SEMARNAT 2010.
3.- Actividades de saneamiento (recoja de basura inorgánica) de la superficie presente en el predio. Actividades trimestrales por recoja de residuos por 10 años: \$ 10,000.00
Objetivo de la medida: Evitar la desecación y contaminación de la superficie de manglar presente en el sitio del proyecto.
4.- Colocación de malla perimetral para delimitar el acceso de personas a la superficie de conservación del proyecto. Costo por colocación de malla de aproximadamente: \$345,000.00 Mantenimiento Anual: \$81,250.00 por cambio o compostura. Diseño de la cerca propuesta:

Objetivo de la medida: Evitar el paso de personas y otros factores antropogénicos a la superficie de conservación de manglar, con el objeto de evitar la compactación del sedimento.
5.-Monitoreo de los factores ambientales de la suerficie de manglar presente en el predio. Análisis y estudios diversos por cinco años: \$150,000.00

Objeto de la medida: Garantizar por lo menos de tres a cinco años que las medidas de compensación para la zona y superficie de manglar presente en el sitio del proyecto, tiene una madurez y un desempeño óptimo al verificar que esta superficie se encuentra en su máximo climax.
Objetivo de la medida: Evitar la Erosión de la superficie de conservación con presencia de especies de manglar.
6.-Con el objeto de dar cumplimiento a la especificación 4.16, se propone la realización y ejecución de un programa de conservación y monitoreo de un área de humedal, que se ubique en zona del proyecto o que ésta se encuentre en el municipio de solidaridad; con una superficie igual a la de aprovechamiento por el proyecto, o en su caso la superficie que considere la autoridad. Esta medida se iniciará con la autorización y trámites correspondientes ante las autoridades pertinentes, una vez que se inicie con el desarrollo del presente proyecto, así mismo se considera que este tendrá una duración durante todo el tiempo de operación del proyecto, por lo que deberá considerar los parametros necesarios para garantizar que las medidas de compensación permitirán el establecimiento y vigor necesario de los ejemplares propuestos para el enriquecimiento de la zona de manglar y a un desempeño óptimo al verificar que esta superficie se establezca y mantenga viable. \$100,000.00
7.- Con el objeto de garantizar todas las medidas consideradas en el presente estudio, por medio del presente se le solicita a la autoridad considere que se le puede solicitar al promovente contratar un seguro u otorgar una garantía para no dejar de cumplir con todas la medidas de compensación propuestas en el presente y para garantizar la observancia de esta Norma y los daños que se pueden ocasionar con su incumplimiento. (De acuerdo con los artículos 51 y 52 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación impacto ambiental.

3.2.4. NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Comentario: Esta norma es aplicable, debido a que durante el desarrollo del proyecto, así como en la etapa operativa del mismo, serán usados vehículos automotores ya sea para el transporte de personal o materiales. Las emisiones de ruido serán temporales y en un área a cielo abierto, lo que permitirá una dispersión de los sonidos generados durante las tres etapas del proyecto.

3.2.5. NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los 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.

Comentario: Esta norma es aplicativa, debido a que para llevar a cabo la construcción del proyecto, se generarán gases por la combustión de hidrocarburos del parque vehicular usados para el transporte de material pétreo y las pipas que trasladaran el agua hasta el sitio

del proyecto.

3.2.6. NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Comentario: Durante las actividades de construcción del proyecto, se emitirán gases provenientes de la circulación del parque vehicular, por lo cual se deberá llevar a cabo la afinación y el mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar el buen funcionamiento de estos. Cabe hacer mención que las actividades de mantenimiento y reparación el parque vehicular estarán prohibidas llevarlas a cabo en el área del proyecto, con el objeto de evitar la generación de residuos en el área, así como para prevenir derrames de aceites o hidrocarburos.

3.2.7. NOM-001-SEMARNAT-1996; que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Comentario: No se pretende el vertimiento o descarga de agua residual en bien nacional alguno; sin embargo, es innegable que el proyecto generará aguas residuales, para lo cual contará con una planta de tratamiento de aguas residuales la cual cumplirá con la presente. Cabe hacer mención que en el capítulo II de la MIA-P, se describe la planta de tratamiento que se pretende instalar para el proyecto.

3.3.-Otros instrumentos a considerar.

3.3.1.- LEYES Y REGLAMENTOS.

***Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. (Última reforma publicada DOF 23/04/2018)

Comentario: Ya que el proyecto, consiste en la edificación de un Hotel y sus instalaciones (un desarrollo inmobiliario inmerso en un ecosistema costero); en una superficie libre de vegetación lo que implica el derribo de vegetación en una superficie menor a 500 m², necesaria para la instalación de la planta de tratamiento de las aguas residuales, que de acuerdo a la caracterización de la flora realizada como complemento del presente, identifica que la comunidad vegetal donde se pretende instalar la planta de tratamiento para el hotel se puede considerar como vegetación forestal, y que la construcción de este desarrollo se pretenden realizar en un ecosistema costero. Lo cual, se enmarca en lo dispuesto en el artículo 28, Fracciones VII y IX de la LGEEPA, que a la letra dice:

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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

(...)

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

(...)

IX.-Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.,

(...)

***Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. (Última reforma publicada DOF 26-04-2012).

Comentario: El proyecto, se norma por el artículo quinto 5, incisos Q) y O) del citado reglamento, por lo cual, el promovente siendo respetuoso con las obligaciones jurídicas, pone a consideración de la Autoridad Ambiental, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular.

CAPÍTULO II

De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

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:

.....

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

Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo

inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.....

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

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

***Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de FEBRERO de 2003. (Última reforma publicada DOF 07-06-2013).

TITULO IV. DEL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES.

CAPITULO I.

De las Autorizaciones para el Aprovechamiento de los Recursos Forestales.

ARTICULO 58. *Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:*

***I.** Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;*

***II.** Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;*

***III.** Establecimiento de plantaciones forestales comerciales en superficies mayores de 800 hectáreas, excepto aquellos en terrenos forestales temporales, y*

***IV.** Colecta y usos con fines comerciales o de investigación de los recursos genéticos.*

Las autorizaciones a las que se refieren las fracciones I, II y III de este artículo, podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las entidades federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

(...)

TITULO V. DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL.

CAPITULO I.

Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

ARTICULO 117. *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; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. (...)

***Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de FEBRERO de 2005.

TITULO IV. DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL.

CAPITULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 119. *Los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.*

(...)

CAPÍTULO 2.

Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Artículo 120. *Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:*

(...)

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

(...)

Comentario: Cabe hacer mención que la superficie que será aprovechada para la construcción del proyecto, exceptuando la superficie necesaria para la planta de tratamientos de aguas residuales, se encuentra libre de vegetación dentro del predio, por lo que solamente se considera el retiro de vegetación para la superficie donde se instalará esta planta, la cual es menor a 500 m²; por lo que el promovente pone a consideración de la autoridad la aplicación de normativa de los párrafos citados anteriormente de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Así mismo, en caso de ser necesario el promovente siendo respetuoso con las obligaciones jurídicas, pondrá a consideración de la Autoridad Ambiental, el Estudio Técnico Justificativo correspondiente.

(Ver especificaciones en el Cap.IV y en el estudio de Caracterización de flora anexos al presente).

***Ley General de Vida Silvestre.** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000. (Artículos adicionados DOF 01-02-2007).

TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO I ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Artículo 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar⁸; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

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

Comentario: *Se da cumplimiento, toda vez que en la superficie donde se pretende la construcción del proyecto, corresponde a una zona ya impactada desde antes de 1994 por la existencia de un desarrollo turístico previo, por ello, en la zona propuesta para el sembrado del proyecto, no existe la presencia de ejemplares de manglar. Por lo tanto, no se realizará ninguna obra o actividad relacionada con la remoción, relleno, trasplante, poda que afecte la integridad del flujo hidrológico de los ejemplares de manglar existentes en la zona de conservación del proyecto. Así mismo, de acuerdo con el estudio de caracterización de la flora presente en el área de conservación del proyecto existen parches con vegetación de manglar que serán respetados integralmente y las especies presentes en los mismos corresponden a ejemplares de mangle blanco, mangle rojo y botoncillo, lo cual nos concuerda con la topografía que presenta el predio; ya que estas especies no necesitan para su crecimiento y desarrollo zonas inundables permanentes por lo que se reitera nuevamente que de ninguna forma habrá alguna afectación, obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia.*

CAPÍTULO V

APROVECHAMIENTO NO EXTRACTIVO.

Artículo 99. *El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los*

⁸ **Manglar:** Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm) En el ámbito nacional existen cuatro especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*.

ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.

Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Comentario: *No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no considera el aprovechamiento no extractivo y/o extractivo del sitio donde se pretende el desarrollo del proyecto.*

***Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

Comentario: *No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no considera la realización de algún tipo de aprovechamiento de la vida silvestre (flora o fauna).*

3.3.2.- PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.

El sitio del proyecto de conformidad con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad (PMDUMS), se localiza en la Zona Turística (ver figura 3.2). Este instrumento establece que esta zona se regirá en su totalidad por los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL S).

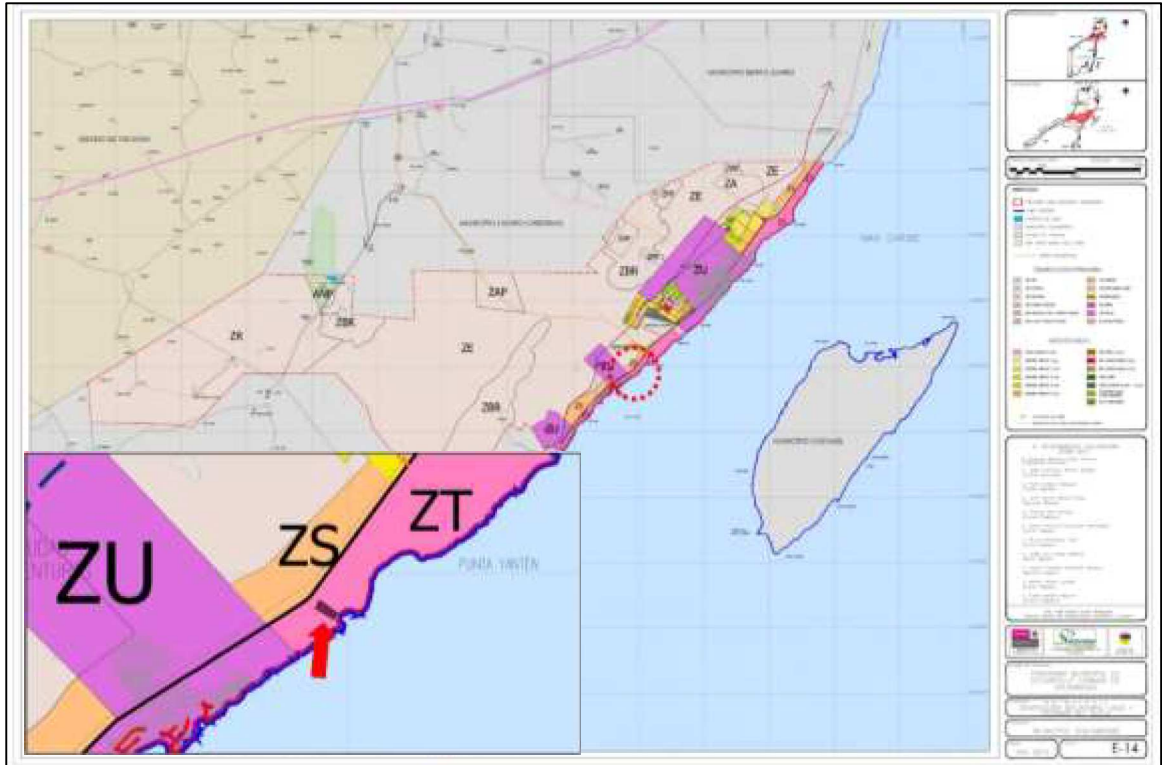


FIGURA 3.2. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO EN RELACIÓN AL PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD 2010-2050, DONDE SE OBSERVA QUE SE LOCALIZA EN LA ZONA TURÍSTICA (ZT).

Comentario: De conformidad con el PMDUMS, este nos remite al POEL S, considerando todos sus criterios aplicables, de regulación ecológica de carácter específico, el límite de cambio aceptable y umbral de aprovechamiento en la UGA 15 para un uso de suelo Turístico, es de 35% de aprovechamiento del terreno (CE-27) y una densidad de 10 ctos/ha (CE-19), por lo que ha este instrumento se le da cumplimiento.

3.3.3.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El Proyecto no se encuentra en área natural protegida.

3.3.4.- REGULACIÓN EN ZONAS ARQUEOLÓGICAS.

El Proyecto no se encuentra en zona arqueológica; Ni tampoco se encuentran vestigios arqueológicos en el predio.

ANÁLISIS DE LA CONGRUENCIA DEL AJUSTE AL PROYECTO CON LAS DISPOSICIONES DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS, NORMATIVOS O ADMINISTRATIVOS QUE REGULAN LA

OBRA Y/O LA ACTIVIDAD QUE INTEGRA EL PROYECTO.		
Intrumento Normativo.	Cumplimiento.	Forma de Cumplimiento:
*POELS	Cumple con los criterios, aplicables para el desarrollo del Hotel.	*El proyecto respeta la densidad de 10 cuartos hoteleros/ha, así como que la superficie de aprovechamiento será muchísimo menor de la permitida y considerando todos los criterios aplicables al proyecto, propone la aplicación de medidas preventivas y de mitigación para el proyecto, con lo que cumplimiento al presente ordenamiento.
*NORMAS	Cumple con las Normas aplicables, considerando entre las las mas sobresalientes a la NOM 059 SEMATNAT -2010 y NOM-022-SEMARNAT-2003 y su adición.	*La primera se considera por la identificación de ejemplares de mangle blanco, botoncillo y palma chit, que son especies consideradas con una categoría de protección en esta Norma, en el área de conservación para el proyecto. * Con respecto a la NOM-022 se considera que el proyecto cumple toda vez que este no se desarrollara en alguna superficie con ejemplares de especies de manglar. Sin embargo, el proyecto plantea la realización de varias medidas propuestas a favor de la superficie con presencia de jemplares de manglar del área de conservación considerada para el proyecto. Así mismo, con la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales generadas, programas de manejo de residuos generados, de reforestación, y entre otros propuestos se considera que con su aplicación se dará cumplimiento a estos instrumentos normativos aplicables.
*LEYES Y REGLAMENTOS.	Cumple con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.	Considerando que es un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero, se debe realizar y presentar la presente manifestación de impacto ambiental, por lo que se cumple con lo normado por la LGEEPA y su reglamento. Así mismo, como se pretende el retiro de vegetación para la instalación de la planta de tratamiento para el proyecto se considera dar cumplimiento a la LDFS y su reglamento. Y por último considerando que el proyecto no afectará algún humedal, se le da cumplimiento al artículo 60Ter de la LGVS y su reglamento.
*PDU DE SOLIDARIDAD	Cumple.	Toda vez que da cumplimiento al programa de ordenamiento de Solidaridad aplicable.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

Inventario Ambiental.

El presente apartado busca mostrar de la manera más comprensible las características del medio receptor del proyecto, abordando las particularidades y singularidades del mismo en detalle, y ajustando su alcance y profundidad a las características de la zona y del proyecto. Se trata de una labor esencial para conocer y comprender adecuadamente el medio en el que se plantea el proyecto y por ello se describe a detalle los componentes del sistema ambiental donde se pretende insertar el proyecto.

Delimitación del área de estudio.

El primer criterio de regionalización ambiental que se procuró incorporar para la delimitación del sistema ambiental, fue realizar una revisión de la existencia de algún instrumento de planeación de ordenamiento ecológico aplicable al sitio donde se pretende ubicar el Proyecto, ya que dichos instrumentos establecen Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales son delimitadas dentro de una jerarquía espacial, con base en sus componentes ambientales y sociales, con la finalidad de regular los usos de suelos y demás recursos naturales de una región determinada. Además, son unidades homogéneas que mantienen integridad estructural y funcional, por lo tanto, es factible utilizarlas como unidad básica para la delimitación del sistema ambiental.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema Ambiental.

Delimitación del Sistema Ambiental a Nivel Macro

Para la delimitación del sistema a nivel macro se consideró los límites territoriales conformados y delimitados por la **unidad de gestión ambiental 15 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo**, el cual fue decretado el 27 de marzo del 2009 (figura 4.1). El predio se encuentra en la porción más norteña de la UGA mencionada, a 83 km en dirección sur de la ciudad de Cancún sobre la carretera Tulum-Cancún.

LA UGA 15 es denominada también Corredor Turístico Paamul-Yalku, abarca un área de 1,391.55 ha; tiene una política ambiental de “Conservación” con vocación de uso de suelo Turística y los siguientes usos condicionados: Turístico, Ecoturístico, Suburbano, UMA’s, Deportivo, Parque Recreativo, Comercial, Equipamiento, Reserva Natural y Marina.

De manera general, el predio donde se desarrollara el proyecto se ubica en la porción más norteña de la UGA 15 como lo señala la figura 4.1. Los fenómenos climáticos, así como los rasgos geológicos, hidrológicos se presentan de manera homogénea en el sistema ambiental macro, por lo que en el inciso de la caracterización y análisis del sistema ambiental se abundara más sobre estos temas.



Figura 4.1. Ubicación del predio (polígono en rojo) respecto a la Unidad de Gestión Ambiental 15, Corredor Turístico Paamul-Yalku (Sistema Ambiental a Nivel Macro).

****Delimitación del Sistema Ambiental a Nivel Meso (Área de influencia del proyecto).***

Es la zona de influencia indirecta que puede entenderse como la superficie que no es transformada por el desplante o afectación directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas y proyectos vecinos y viceversa (Conversión acumulativa de vegetación y ecosistemas con varios proyectos, alteración a la integridad funcional y capacidades de carga de ecosistemas por efecto de varios proyectos, entre otros).

Para delimitar esta área de influencia, se consideró un polígono de 100 mts alrededor del predio, cuyo polígono abarcará una superficie de 21.811 ha (figura 4.2). A pesar de que las construcciones no abarcarán el predio en su totalidad, el proyecto incluye incluir el resto de la superficie como área de conservación.

*Al Norte: Colinda con el predio denominado Francisco de Guadalupe Martinn Zapata.

*Al Sur: Propiedad privada “San Martín”.

*Al Oeste: Carretera Tulum-Cancún (S.C.T).

*Al Este: Colinda con propiedad privada “Marcelino Chan”
y con la Zona Federal Marítima Terrestre.



Figura 4.2. Delimitación del área de influencia del proyecto a nivel meso.

Características actuales del área de influencia del sistema ambiental meso.

En relación al tipo de vegetación incluido dentro del área de influencia, hay mayor superficie de vegetación de transición entre la selva baja subcaducifolia (70%), la cual se caracteriza por poseer especies como chechén (*Metopium brownei*), tsalan (*Lysiloma latisiliquum*), chacah (*Bursera simaruba*), despeinada (*Beaucarnea pliabilis*), sakpah (*Byrsonima bucaefolia*), Palo de tinte (*Haematoxylon campechianum*) y sak catsin (*Mimosa bahamensis*), entre otros. De igual manera podemos encontrar áreas de manglar (20%), caracterizada por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Sin embargo, volvemos a hacer mención que en este proyecto no se encuentra comprometida esta última área. Finalmente, aproximadamente el 10% del área de influencia se encuentra ocupado por construcciones y caminos ya realizadas en años atrás, por lo que se puede considerar que el área de influencia no se encuentra en un estado prístino.

***Delimitación del Sistema Ambiental a Nivel Micro (Nivel predio).**

Para la delimitación del sistema ambiental micro se considerarán las delimitaciones del predio (sus linderos), el cual tiene una superficie total de 52491.96 m², la cual directamente tendrá una ingerencia con el proyecto. Este sistema presenta una forma de un polígono irregular, donde las distancias entre los verticies se presentan en la figura 4.3.

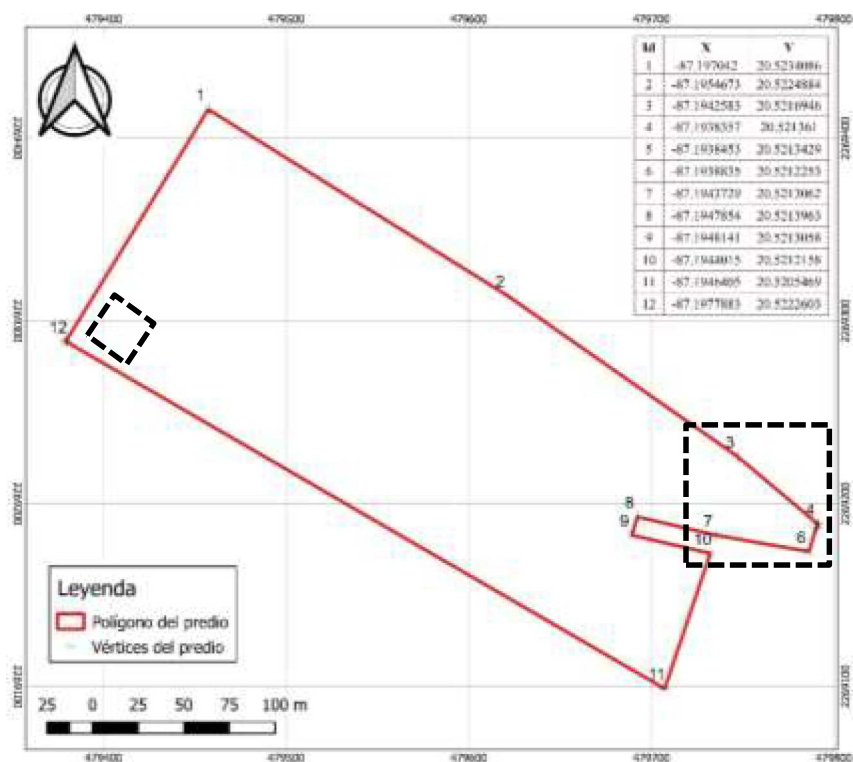


Figura 4.3. Sistema Ambiental a nivel Micro (Superficie del predio). Los recuadros negros señalan de manera indicativa las secciones del predio donde estarán situadas las obras del proyecto, el resto de la superficie del predio será destinada para conservación.

***Características generales del sistema ambiental Micro.**

Dentro del predio se pueden encontrar tres tipos de vegetación, la selva baja subcadicifolia con alta abundancia de chacah y chechén, el ecotono entre la selva baja y la vegetación hidrófila y finalmente parches de manglar bontoncillo en su mayoría, con escasos ejemplares de mangle rojo y blanco. También se encuentran otros dos tipos de cobertura que son resultado de las actividades humanas, estas son el área ocupada por construcciones ya realizadas y áreas sin vegetación resultante de esta influencia (figura 4.4).

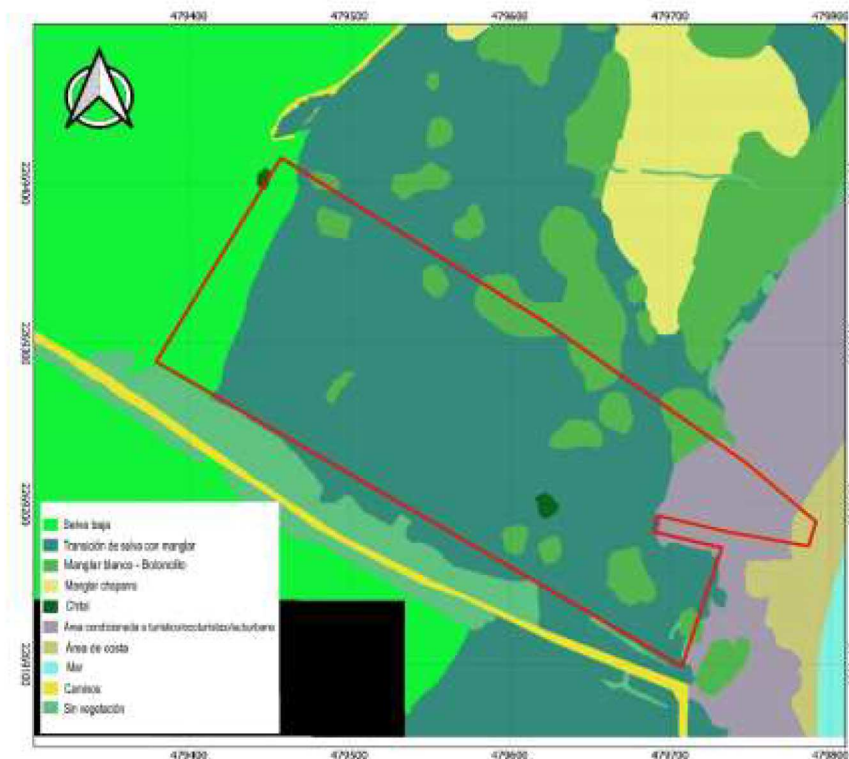


Figura 4.4. Tipos de vegetación circundantes al predio. Como se observa, el sitio donde se desarrollará la construcción esta desprovista de vegetación y esta forma parte del área contigua a las construcciones existentes.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

a) Clima.

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

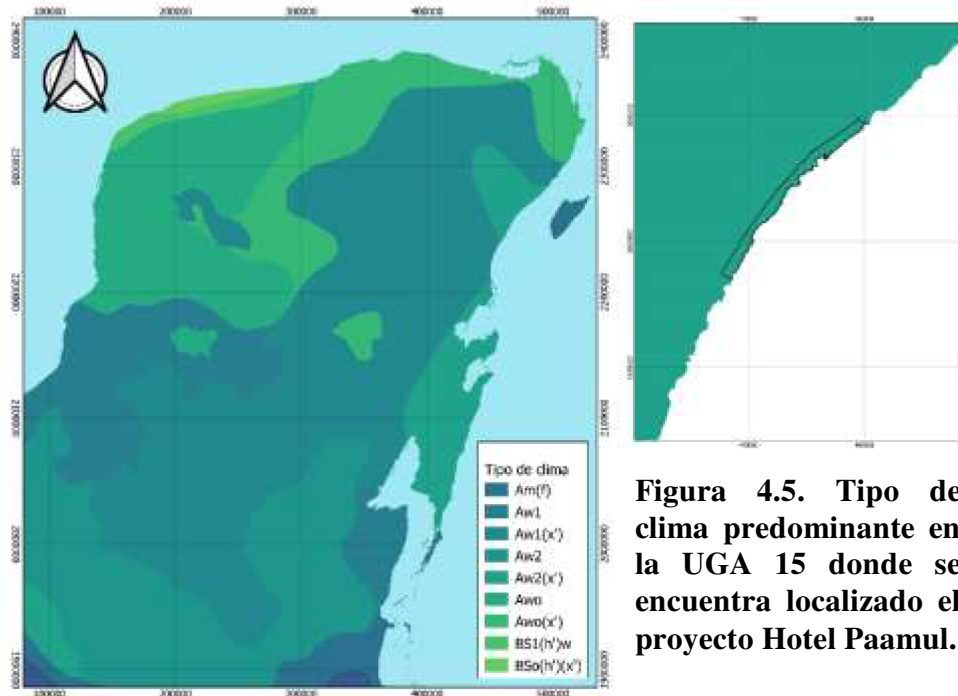


Figura 4.5. Tipo de clima predominante en la UGA 15 donde se encuentra localizado el proyecto Hotel Paamul.

Precipitación promedio anual

La precipitación anual oscila entre los 1,500-2,000 mm/año (figura 4.6); ocurriendo principalmente entre principios de verano y mediados de de otoño la mayor cantidad de precipitación. Durante el mes de marzo es cuando se presenta menor precipitación, cuya media es de 283.0 mm/año.

El sistema ambiental regional, por su ubicación geográfica, se encuentra constantemente expuesto a fenómenos meteorológicos extremos de diferentes tipos, como tormentas tropicales, “nortes” y huracanes o ciclones como se aprecia en la Figura 4.7. La temporada de huracanes en la zona abarca de mayo a octubre, siendo septiembre el mes en el que se ha registrado el mayor número y los de mayor fuerza. Los huracanes más significativos que han afectado la zona de interés durante los últimos años son Gilberto en 1988; -cuyo efecto destructivo afectó amplias zonas de vegetación cuyos restos secos favorecieron la propagación de los incendios forestales de 1989; Opal y Roxanne en 1995 y Emily y Wilma en 2005. Este último es reconocido como el de mayor importancia que ha impactado las costas del norte de Quintana Roo por sus efectos catastróficos sobre la industria turística y por los cambios sustanciales en la geomorfología costera.

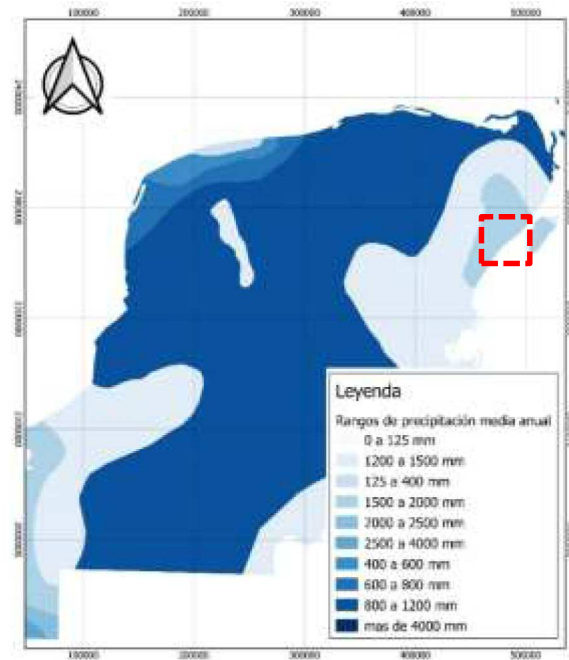


Figura 4.6. Rangos de humedad presente en el predio donde se desarrollara el proyecto “Hotel Paamul”.

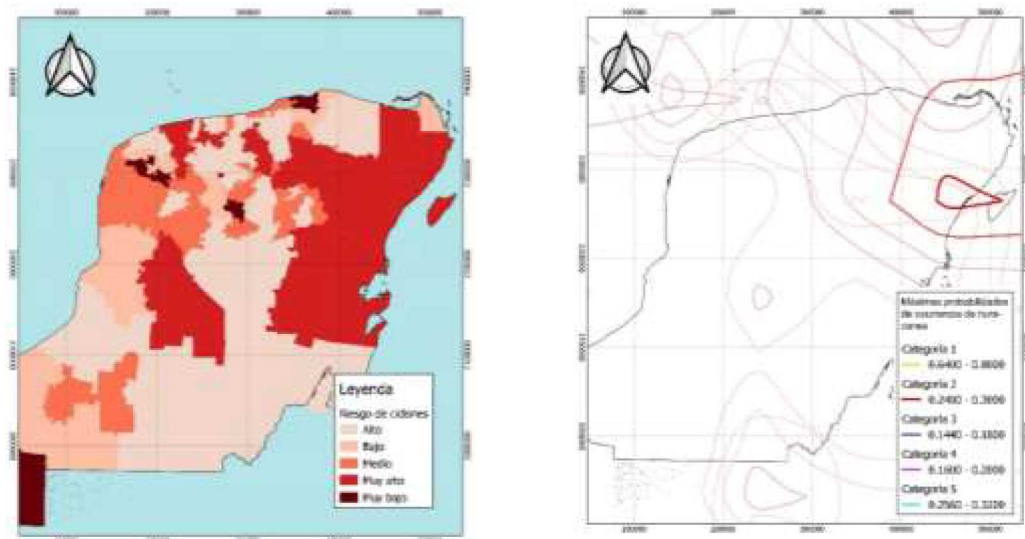


Figura 4.7. La figura A muestra el riesgo de la influencia de ciclones en la Península de Yucatán y en el área donde se encuentra el proyecto. La figura B nos indica el riesgo de la influencia de algún huracán, como observamos existe probabilidad en esa área de recibir huracanes de tipo 2.

b) Geología y Geomorfología.

La península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos; llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que en el estado está dividida en tres subprovincias: Carso y Lomeríos de Campeche, Carso Yucateco y Costa baja de Quintana Roo (Figura 4.8).



Figura 4.8. Subprovincias fisiográficas de la Península de Yucatán.

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

El sistema ambiental regional se desarrolla sobre una franja rocosa del Plioceno (Tpl(cz)) que corresponde a la parte superior de la formación Carrillo Puerto, seguida de calizas coquiníferas de ambiente litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas que corresponden a rocas del Cuaternario (figura 4.9).

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

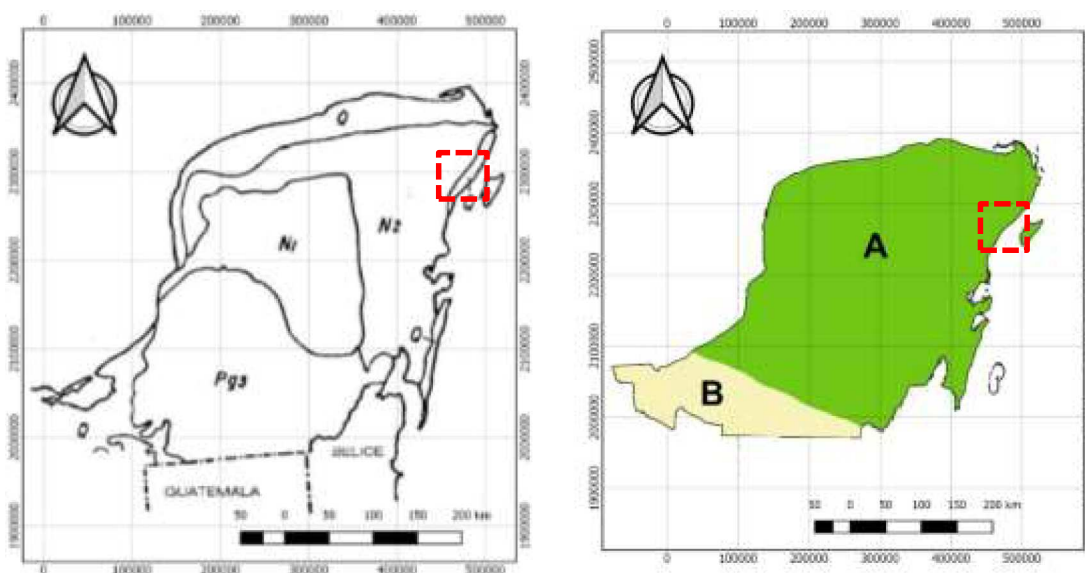


Figura 4.9. Mapa Geológico (A) y sismológico (B) de la Península de Yucatán.

El área donde queda comprendido el proyecto, se considera como una zona costera con playas de barrera, las cuales se encuentran en su mayor parte, cubiertas por calizas del Pleistoceno-Holoceno sobre la que se encuentran descansando en las partes próximas a la costa, depósitos irregulares de suelos residuales, arcillas y turbas, así como arenas de playa, por lo que se considera una zona en la cual no se presentan fallas o fracturas además de no existir algún registro histórico del Servicio Sismológico Nacional (SSN) en los últimos 80 años (figura 4.9 (A)).

Por lo anterior, en el siguiente cuadro se presenta la susceptibilidad de la zona a fenómenos geológicos y meteorológicos:

Cuadro 4.1. Susceptibilidades de la zona donde se pretende realizar el proyecto.			
Fenómenos	SÍ	NO	
Terremotos sismicidad		X	
Actividad volcánica		X	
Corrimientos de tierra		X	
Fenómenos		SÍ	NO
Derrumbamientos o hundimientos			X
Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)			X
Pérdida de suelo debido a la erosión			X
Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión			X
Riesgos radiológicos			X
Huracanes	X		

c) Edafología.

En el sistema ambiental se encuentra ubicada en su totalidad en el carso yucateco; compartiendo la superficie con la llanura rocosa y la barra de piso rocoso. Carece de ondulaciones y el tipo de suelo predominante es de tipo litosol más Rendzina como suelo secundario, y Solonchak como suelo terciario; con clase textural media. La geología del sitio pertenece a la época Cenozoica del periodo terciario superior de la época reciente del Plioceno.

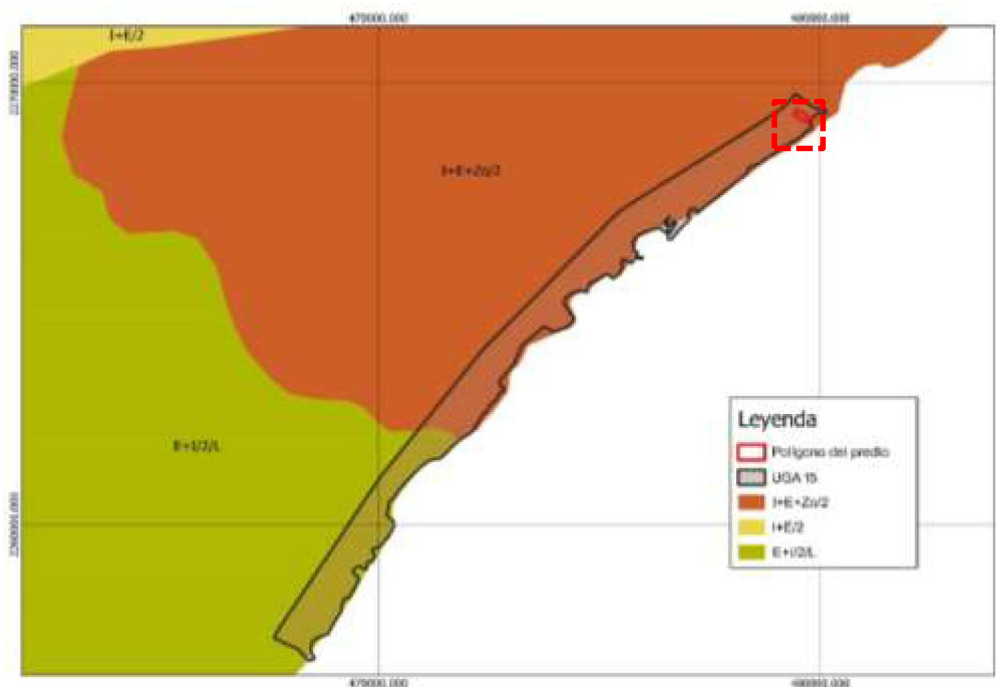


Figura 4.10. Tipo de suelo presente en el sitio del proyecto de acuerdo con la FAO, tomado de INEGI.

Con respecto a la topografía del predio del proyecto se tiene que éste es un terreno plano, que corresponde en su fracción sureste a la antigua duna secundaria consolidada, dado que como ya ha quedado asentado, el sitio corresponde parcialmente a un antiguo desarrollo que operó desde antes de 1994, se observa superficialmente arena de mar con material de relleno y no se localizaron oquedades superficiales

d) Hidrología.

1. Superficial:

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

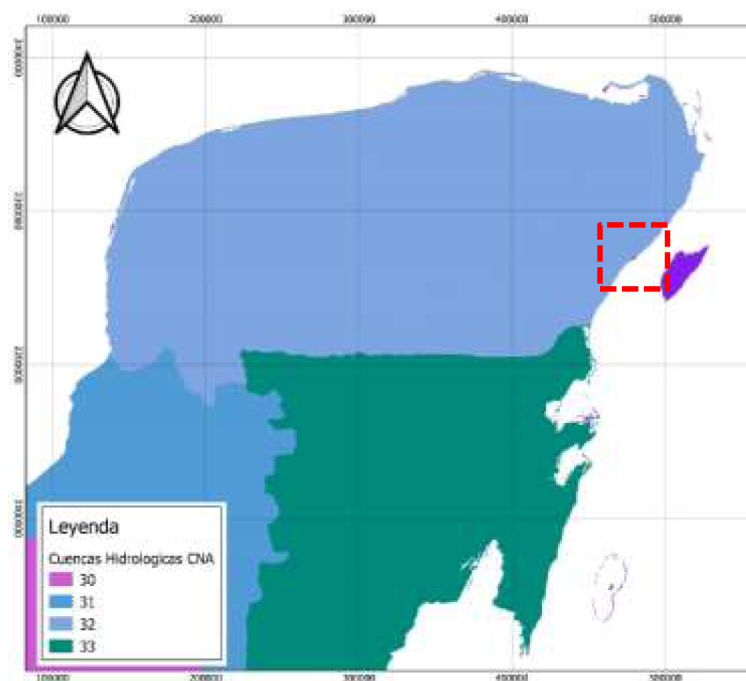


Figura 4.11. Regiones hidrológicas de la Península de Yucatán.

2. Subterránea:

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

En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea existen diversas posturas y propuestas para su modelación y entendimiento, pasando por las más generalistas y sencillas hasta aquellas que se enfocan en los rasgos geomorfológicos particulares como fallas y fracturas. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas o abstracciones del funcionamiento del acuífero coinciden, a groso modo, en que el flujo de agua dominante se lleva a cabo del centro de la Península hacia la costa (figura 4.12).

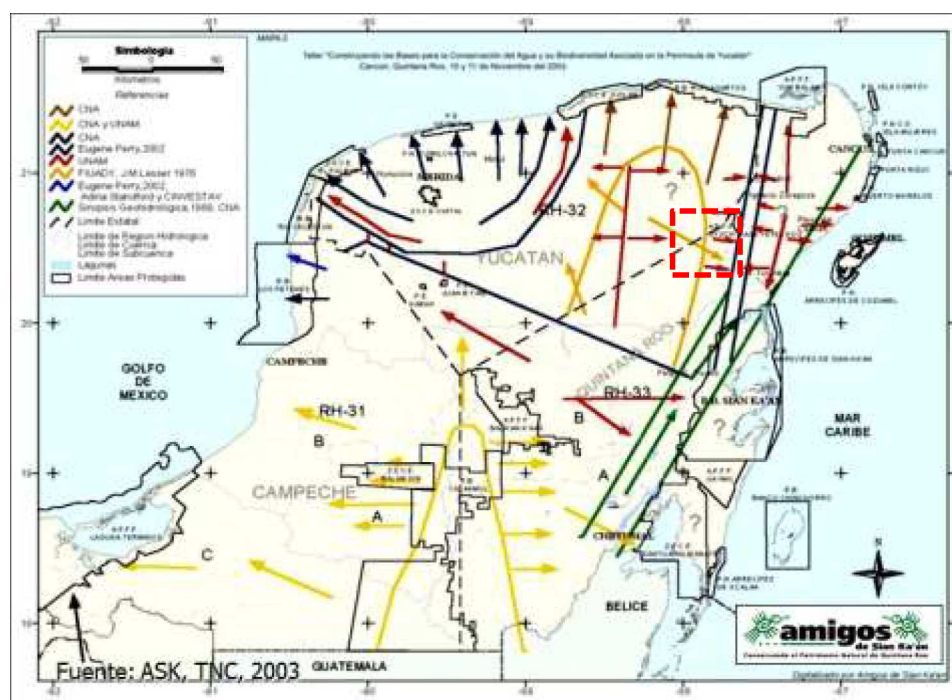


Figura 4.12. Geohidrología y flujo del agua en el área alrededor del proyecto.

IV.2.2. Medio socio-económico.

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

Demografía

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

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

De acuerdo con los datos obtenidos en el último Censo de Población y Vivienda, en el municipio se observa que el mayor grupo de población corresponde a la división quinquenal de 25 a 29 años, en segundo lugar, de 20 a 24 años y de 30 a 34 años y 00 a 04 años empatados en tercer lugar (figura 4.15). La población total de acuerdo con el último censo es de 159,310 personas, que representa el 12 % de la población del Estado. En cuanto a los nacimientos observamos que las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos, mientras que este promedio es de 3.2 para las mujeres entre 45 y 49 años. Asimismo, las mujeres entre 15 y 19 años, se registran 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 6.

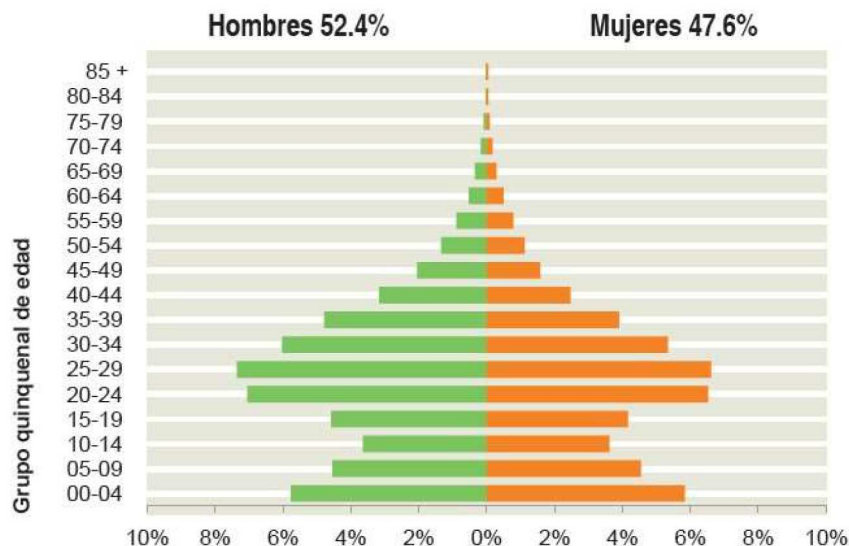


Figura 4.15. Pirámide por rangos de edad del municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

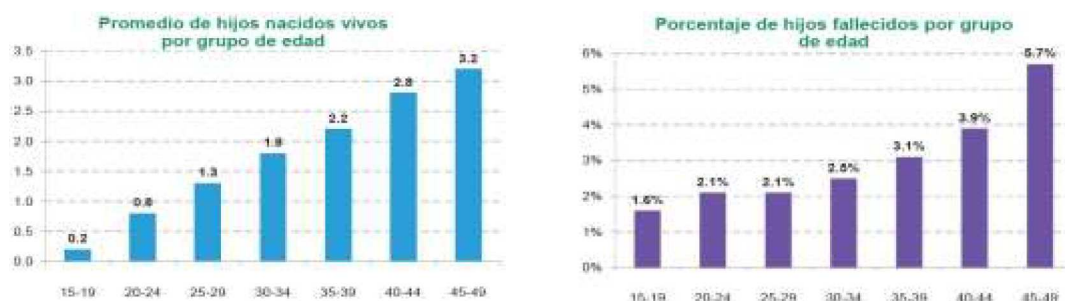


Figura 4.16. Gráficas de nacimientos de niños vivos versus niños fallecidos en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

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

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

Características socioeconómicas.

En tan sólo quince años el municipio pasó de ser una villa de pescadores a un destino turístico de interés mundial, generadora de una derrama económica estimada en mil 700 millones de pesos, hasta el año 2010. De la población económicamente activa que representa el 68.5% del total de la población, 84.8 son hombres, mientras que el 50.1% son mujeres; mientras que de un total de 3.6% refiere a población no ocupada, siendo 4.0% hombres y 2.8% mujeres.



Figura 4.17.

El Municipio de Solidaridad reporta un egreso bruto de \$1,535,913,610 de pesos, canalizando \$175,396,214 a servicios generales, \$396,943,408 a obra pública. De acuerdo con los indicadores turísticos emitidos por SEDETUR para el periodo enero abril 2016, la Riviera Maya reportó una afluencia de 1,568,965 turistas, cifra que representa 41.52% del total de turistas registrados para Quintana Roo en ese periodo; así como una ocupación hotelera de 85.4%, con estancia promedio de 6 días –la mayor del estado- y una derrama económica de 988.45 mdd para ese periodo, con un gasto promedio por visitante por estancia de \$630 dólares.

Actividades Económicas

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

Infraestructura social y de comunicaciones

Solidaridad es un municipio en crecimiento constante y sostenido, por lo tanto, se requiere de una infraestructura social que pueda cubrir las necesidades de la población. El municipio se cuenta con los Centros de Atención a la Mujer del Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia, los cuales son especializados para la atención de casos de violencia familiar. El DIF tiene bajo su cargo tres centros dedicados a la atención de los Adultos Mayores, en la Colonia Gonzalo Guerrero, “La Estancia de Día para la Tercera Edad”, en la colonia Ejidal el “Club Fuente de la Sabiduría” y en la colonia 28 de julio el “Centro Especializado para Adultos Mayores”, donde se brindan diversos talleres y servicios a 130 personas, de quienes acuden el 95% son mujeres y sólo un 5% son hombres.

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

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

IV.2.3. Aspectos bióticos.

A) Fauna.

El inventario de la fauna se realizó por medio de una combinación de diferentes métodos tradicionales y establecidos de observación para los diferentes grupos taxonómicos. Para el trabajo de campo, se considero el realizar durante 3 días de visita al sitio, donde se realizaron recorridos a pié de modo sigiloso durante horas de la mañana, tarde y noche (para la observación de mamíferos de hábitos nocturnos). Se determino la utilización de transectos, los recorridos se sugieren relizarse de forma continua, registrando observaciones hasta los 2.5 m de cada lado, es decir 5 m de amplitud, la cual vario de acuerdo con el rango de visibilidad de la vegetación en la zona de muestreo.

***Anfibios y reptiles (Herpetofauna).**

Para este grupo, se consideró un muestreo al azar por observación directa, realizándose recorridos por los transectos situados dentro del predio y caminos aledaños al sitio. Durante los cinco días de monitoreós al predio se realizaron recorridos diurnos de 10:00 a 13:00 hrs con el fin de registrar todos los ejemplares visualizados directamente.

También se levantaron troncos secos y podridos, piedras, además se oquedades o en su caso madrigueras abandonadas, ya que todos estos lugares son considerados factibles de ser refugio. Las especies de reptiles y/o anfibios fueron visualizados en campo con la ayuda de unos binoculares y guías de campo.

***Aves (Avifauna).**

Para el inventario de aves se utilizo, el método de observación directa para ejemplares en vuelo, perchados y en el suelo, además del levantamiento de registros auditivos, por rastros o plumas. Este método se aplico, durante recorridos por las mismas rutas para los anfibios y reptiles. Durante el levantamiento de datos los ejemplares fueron observados a una distancia prudente, para evitar alterar su conducta y propiciar su huída. Al momento de recorrer el transectos, el lapso de observación considerado fue de entre 5 minutos cada 20 metros por cada transecto.

Los recorridos y observaciones se realizaron por las mañanas 15 minutos después de la salida del sol (de 6:00 a 10:00 hrs.) y por las tardes dos y media horas antes de la puesta del sol (de 15:30 a 18:00 hrs.). Para el apoyo de esta metodología se utilizaron binoculares (Swarovski 7 X 40 mm) y guías de identificación de ornitofauna.

***Mamíferos grandes y medianos:**

Muchos mamíferos silvestres presentan gran dificultad de ser observados directamente por su comportamiento elusivo o porque sus hábitos son nocturnos o crepusculares; por lo que se considero para su muestreo, el método por observación directa e indirecta basado en el registro de rastros, madrigueras, huellas, excretas, pelos o algún otro resto óseo como huesos o cráneos, para un horario diurno (17:30 a 18:00 hrs.).

Para la identificación de las huellas se utilizó como criterio la forma y el tamaño, número de dedos marcados y la presencia de garras; esto generalmente dependió de las condiciones en que se encontraron las mismas en el momento de la revisión, si éstas no podían ser identificadas en el momento fueron fotografiadas.

***Pequeños mamíferos:**

Muchos roedores presentan gran dificultad de ser observados directamente por su comportamiento elusivo o porque sus hábitos son nocturnos o crepusculares; por lo que se considero para su muestreo, el método de trapeo, donde nos ayudamos con la colocación de ocho trampas comunes y dos trampas tipo Sherman, en los diferentes sitios fijos de muestreo durante los días destinados para tal fin. Cabe hacer mención, que como cebo se utilizaron semillas de girasol, maíz y queso.

Índices estadísticos estimados.

***Índice de riqueza:**

Este indica el número de especies que vive en una región y que es una expresión usada comúnmente como medida de la diversidad de las especies, pero que técnicamente sólo se refiere a un aspecto de la diversidad según Ceballos (1995); lo que se traduce, en la cantidad de vertebrados terrestres que conforman la comunidad de la fauna encontrada en el sitio y su zona de influencia.

***Índice de abundancia:**

La formula aplica para obtener la abundancia fue:

$$A = \frac{\# \text{ de registros para la especie}}{\text{Número de registros de la especie más abundante}} (100)$$

*Índice de diversidad:

Es el número de especies diferentes en un área determinada o en una comunidad biótica; por lo que existen gran cantidad de índices que estiman la diversidad de una comunidad, por lo que para el presente estudio se utilizo el índice de Simpson:

$$D = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde:

D= Diversidad.

Pi= Proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (ni/Nt).

Resultados del muestreo de fauna.

Se obtuvo un listado con un total de 44 especies de la fauna silvestre para el predio en estudio. De estas especies dos fueron de anfibios, dos reptiles, 38 fueron aves y dos mamíferos, distribuidos en un total de 14 órdenes y 29 familias (cuadro 4.2).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTAC	NOM
CLASE ANFIBIA			
Orden Anura			
Familia Bufonidae			
<i>Bufo valliceps</i>	Much, sapo valliceps		
Familia Hylidae			
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arbórea		
CLASE REPTILIA			
Orden Squamata			
Suborden Sauria			
Familia Policroticae			
<i>Norops sp</i>	lagartija anolis		
Familia Phrynosomatidae			
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech, Lagartija escamosa		
CLASE AVES			
Orden Galliformes			
Familia Cracidae			
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	R	
Orden Accipitriformes			
Familia Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	R	
Orden Columbiformes			

Familia Columbidae			
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	R	
<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma caribeña	R	
Orden Cuculiformes			
Familia Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canelo	R	
Orden Strigiformes			
Familia Strigidae			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Xnuk, Tecolote bajeño	R	
Orden Apodiformes			
Familia Trochilidae			
<i>Campylopterus curvipennis</i>	Fandanguero mexicano	R	
<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido	R	
Orden Trogoniformes			
Familia Trogonidae			
<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra	R	
Orden Coraciiformes			
Familia Momotidae			
<i>Momotus momota</i>	Momoto corona azul	R	
Orden Psittaciformes			
Familia Psittacidae			
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	R	Pr
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	R	Pr
Orden Passeriformes			
Familia Furnariidae			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos cabeza gris	R	
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatronco bigotudo	R	
Familia Tyrannidae			
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito verdoso	R	
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Mosquerito pico curvo	R	
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquerito ojos blancos	R	
<i>Myiarchus yucatenensis</i>	Mosquero yucateco	R	
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	R	
Familia Tityridae			
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito	R	
Familia Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón ceja rufa	R	

Familia Corvidae		
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	R
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	R
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	R
Familia Troglodytidae		
<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de Carolina	R
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	R
<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco	R
Familia Sylvidae		
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	R
Familia Parulidae		
<i>Setophaga magnolia</i>	chipe de magnolia	R
<i>Setophaga ruticilla</i>	chipe flamígero	R
Familia Turdidae		
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	R
Familia Thraupidae		
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	R
Familia Emberizidae		
<i>Arremonops chloronotus</i>	Rascador dorso verde	R
Familia Cardinalidae		
<i>Piranga roseogularis</i>		
<i>Habia fuscicauda</i>	Piranga yucateca	R
Familia Icteridae		
<i>Icterus gularis</i>	Piranga hormiguera	R
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Calandria dorso negro mayor	R
	Cacique pico claro	R
Familia Fringillidae		
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonía garganta negra	R
CLASE MAMMALIA		
Orden Didelphimorphia		
Familia Didelphidae		
<i>Didelphis virginiana</i>	Boxoch. Tlacuache, zorro,	
Orden Rodentia		
Familia Sciuridae		
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla yucateca	

Cuadro 4.2. Lista de especies de fauna silvestre registrada durante el estudio de inventario para el proyecto “Hotel Paamul”, Solidaridad, Quintana Roo. Claves: NOM = especies enlistadas en la NOM-059SEMARNAT-2001. ESTATUS = para aves: R = residente; Pr= Protección especial.

Como se puede observar, los anfibios, reptiles y mamíferos se encuentran escasamente representados. Lo que tiene que ver más bien con la intensidad del trabajo de campo y que este fue realizado ya fuera de la temporada de lluvias. Un ciclo que abarque al menos la temporada de lluvias, permitiría una adecuada colecta de datos para este grupo de especies. Las cuatro especies registradas de anfibios y reptiles, resultan ser comunes en la región, tanto en hábitat primario como en ambientes secundarios, así como en poblaciones rurales y en las periferias y áreas verdes extensas de parques y jardines.

Las aves son las que estuvieron mejor representadas con un total de 38 especies, todas residentes, siendo en su mayoría especies que se distribuyen en la mayor parte de la península ocupando hábitat arbóreo de selvas bien conservadas o con vegetación secundaria. Se trata del grupo más numeroso en el registro de especies esto debido a que se trata de especies diurnas que si bien no se encontraban en temporada de reproducción, por lo que los cantos y vocalizaciones fueron frecuentes. Así mismo se pudo constatar las frecuencias de llamadas e intensidad de actividad, se hicieron patentes por las mañanas temprano y, en menor medida, por las tardes antes de la caída de la noche.

Para el caso de los mamíferos se tuvo el registro de tan solo de dos especies de talla pequeña, como son el tlacuache y la ardilla yucateca. El registro del marsupial y del sciurido fue de observación directa. No se detectaron otras especies de talla mediana y grande a pesar de que el hábitat se observa en buen estado de conservación; la razón puede deberse a que en los alrededores del sitios hay mucho desarrollo humano relacionado con carreteras y desarrollos, el parche resultaría ser poco adecuado para especies clave como alguna especie de felino o mamífero de gran talla.

De manera general, se registraron tan solo dos especies registradas en la la Norma Oficial Mexicana y estas son consideradas en peligro, siendo especies de psitacidos. Consideramos que este parche solo es sitios de paso, ya que no fue detectado ningún nido durante el estudio, estos animales fueron observados aprovechando los frutos del zapote.

Entre los tres taxa, las aves resultaron aparecer con mayores valores de frecuencia, seguidos de los anfibios y reptiles. De acuerdo a los tres tipos de hábitat donde se llevo a cabo el muestreo, la selva fue quien presento mayor número de individuos pero fue segundo en número de especies; el ecotono entre la selva y la vegetación hidrófila presento el segundo mayor número de individuos y el mayor número de especies, seguido en ultimo lugar el manglar que presento menor número de individuos y especies. La razón por la cual el ecotono presento mayor número de especies es quizá por la época seca, ya que en este tipo de vegetación aún se retiene humedad, y por lo tanto, posibles fuentes de agua y alimento (cuadro 4.3).

Número total de individuos	Selva	Ecotono	Manglar
Número total de especies	315	312	221
Indice de Simpson	39	43	37
	0.046	0.036	0.042

Cuadro 4.3. Abundancia, número de especies y medida de dominancia resultante del inventario de fauna realizado en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto “Hotel Paamul”.

En relación al índice de dominancia, observamos que la selva apareció en primer lugar, seguido del ecotono y al final esta el manglar. Esto significa que la distribución de las abundancias en relación con el número de especies es mayor en selva que en los otros dos tipos de vegetación.

Las especies de anfibios fueron detectadas en los tres tipos de hábitat, sin embargo, en relación a las abundancias, el ecotono apace en primer lugar, seguido del manglar y la selva. Esta distribución de la abundancia puede explicarse por que son organismos que necesitan de sitios húmedos para vivir, estos tipos de hábitat son los idóneos, pero hacemos la observación que su detección en selva fue cercana a los sitios que llamamos ecotono. En relación con los anfibios, estos igual fueron detectados en los tres tipos de hábitat, pero las mayores abundancias fueron registradas en el manglar, seguido de la selva y el ecotono. Esta distribución de la abundancia puede explicarse por que el manglar puede servir como sitio de alimentación y abastecimiento de agua para estos animales. Es importante hacer notar que estos pueden acceder con facilidad a estas áreas inundables por la época de seca y por los caminos aledaños al predio.

De igual manera, las aves fueron observadas en los tres tipos de hábitat, sin embargo, en el ecotono se observó el mayor número de especies, el ecotono y manglar fueron equitativos. Este resultado contrasta con la abundancia, la cual fue mayor en selva y ecotono, esto refleja claramente que la mayoría de las especies presenta quizá una mayor preferencia de hábitat y que los otros tipos de vegetación solo les sirve como un sitio proveedor de agua y para alimentación, razón reforzada por la repesencia de mayores árboles frutales como el zapote en el ecotono.

Finalmente, las dos especies de mamíferos detectadas fueron en la selva y el ecotono, esto por que se trata de dos especies que prefieren la selva debido a sus hábitos arborícolas, sin embargo, no se descarta que el marsupial pueda igual ser detectado en los otros tipos de vegetación, ya que se considera generalista.

Ante esto concluimos que los resultados obtenidos pueden ser considerados como representativos de lo que está sucediendo en el presente con la fauna silvestre dentro del predio y áreas circundantes. Para la mayoría de las especies registradas se trata de especies comunes dentro de la región norte centro-oriental de la península de Yucatán, que cuentan con una distribución amplia debido, entre otros factores, a la presencia de hábitat resultante de las actividades humanas. Los resultados muestran que el proyecto puede ser compatible con la vida silvestre siempre y cuando se prepare un programa de manejo y rescate de fauna silvestre.

B) FLORA (VEGETACIÓN).

Con base a la información de la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie V del INEGI (2011), el sistema ambiental en cuestión está conformado en un 61% de vegetación secundaria, seguido de uso urbano en un 20%, selva baja caducifolia y subcaducifolia 10%, agropecuario 8% y manglar 1% (figura 4.13 A).

De acuerdo a esta información se podría considerar que la vegetación natural de la UGA ha sido impactada en algún tiempo atrás por el humano, por tal motivo se considera que esta se encuentra en algún estado de recuperación. Por otro lado, al consultar la información del INEGI en relación a las áreas geoestadísticas urbanas (2010), observamos una imprecisión en la extensión ocupada por el tipo de uso urbano; esta tipo de uso ocupa en realidad un 43% del territorio de la UGA (figura 4.13 B).

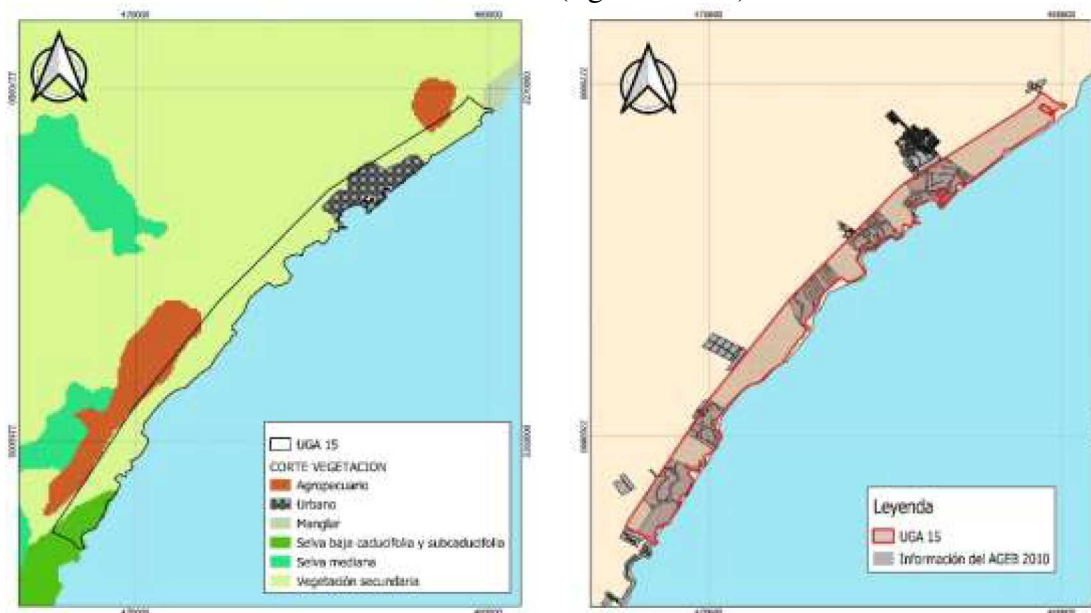


Figura 4.13. Tipo de vegetación presente en la UGA 15 donde se localiza el predio donde se desarrollará el proyecto.

Caracterización de la flora presente en el sitio. (Metodología)

Considerando que el sitio donde se pretende construir el proyecto, se consideró la implementación del método de muestreo “cuadrantes al azar”, el cual permite a cada punto de la superficie tener la misma probabilidad de ser muestreado; este tipo de muestreo se considero en base a la guía para la realización de MIA-P sector turismo SEMARNAT 2002.http://www.semarnat.gob.mx/tramites/informaciondetramites/Impacto%20ambiental/GUIAS/PARTICULARES/g_turística.pdf).

Este método consiste, en el trazado de 14 cuadrantes al azar; los cuales se trataron de distribuir uniformemente por toda la superficie del predio con una cubierta vegetal.

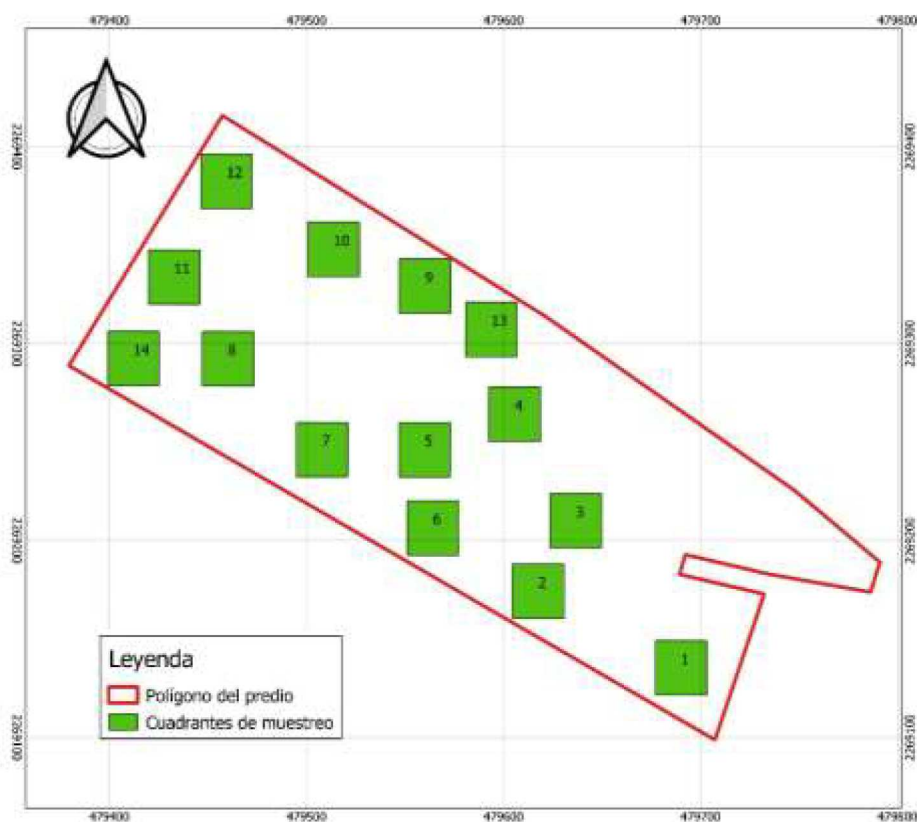


Figura 4.15. Sitios de muestreo sobre el predio donde se desarrollara el proyecto.

Para el levantamiento de datos para cada cuadrante, se considera el trazado o parcela y se prosiguió de la manera siguiente:

- 1.- Se tomo como primer vertice el centro del cuadrante o parcela.
- 2.-Se trazaron todos los cuadrantes del centro de cada uno, iniciando por el cudrante más grande para el levantamiento de datos de individuos arboreos, posteriormente del centro se trazo el cuadrante mediano para los datos arbustivos y por ultimo el cuadrante más pequeño de 1m^2 , para los ejemplares herbáceos.
- 3.- Una vez terminado el trazo, se inicio con el levantamiento de datos.

Una vez seleccionados los cuadrantes para el muestreo (sitios o puntos), para realizar el estudio cualitativo (presencia y ausencia) y semicuantitativo de la vegetación, se eligió el método de cuadrícula, o mejor conocido como parcela, las cuales varían de tamaño y forma de acuerdo con las condiciones del área y los tipos de vegetación presente en el predio.

Las cuadrículas seleccionadas fueron de tres cuadros colaterales desde el centro del cuadrante con superficies de 1m^2 (1 m de largo por 1 m de ancho) para contabilizar plántulas que presenten una altura de 0.1m a 0.99 m; otro cuadrante de 156.25 m^2 (12.5 m por 12.5 m) para ejemplares arbustivos leñosos que presenten una altura de entre los 1 m a los 3 m de alto; para el caso del estrato arbóreo, se considero el cuadrante más grande que representa 625 m^2 con un ancho de 25 m y un largo de 25 m, en este se consideran todos los ejemplares que presenten una altura mayor a los 3.01 m de altura.

De manera particular, este método consiste, ubicar cuadrantes de manera aleatoria sobre la superficie del predio que presente alguna cubierta vegetal. Cada cuadrante tuvo una superfice máxima de 625 m^2 . Es importante, mencinar que existio una variación entre el ancho de separación entre cuadrante y cuadrante no menor a 30 m.

Para el levantamiento de datos en campo de las especies presentes, se considero para su identificación taxonómica las características fisonómicas de los ejemplares presentes; así mismo se levantaron registros de número de las especies encontradas, entre otros.

Y para los ejemplares que no quedaron claramente en marcados dentro de los límites de las cuadrículas, se sometió a los siguientes criterios: a). Sólo se anotaron ejemplares con más de la mitad del tronco dentro de la cuadrícula, b). Sólo se anotaron arbustos y herbáceas, cuyo sistema radical se encuentre dentro de la cuadrícula.

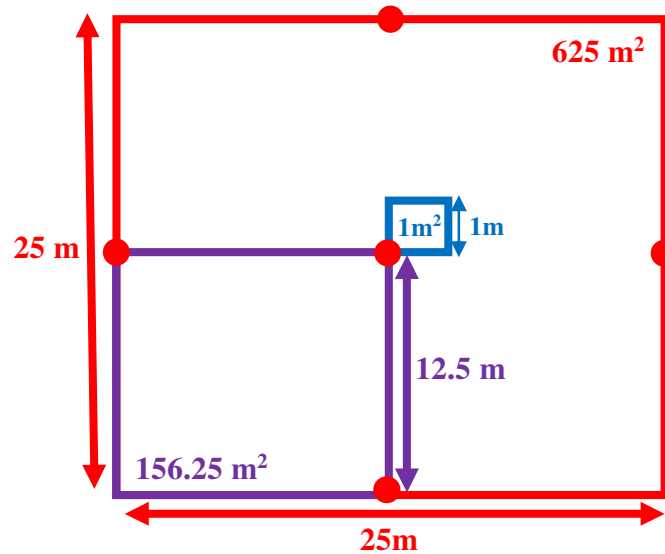


Figura 4.15. Croquis de los cuadrantes por sitio muestreado.

Una vez realizados los monitoreos de las cuadrículas, se procedió al análisis y cálculo para determinar las características de la vegetación del sitio para su posterior caracterización, entre ellas:

*Densidad: Es el número promedio de individuos en un área determinada

$$A = \frac{\text{\# de individuos de cada especie} \times 100}{\text{Total de individuos de todas las especies}}$$

*Densidad relativa: Es el número de individuos de una especie, expresada en porcentaje del número total de todas las especies.

$$D = \frac{\text{No. De individuos por especie } X_i}{\text{Superficie muestreada (m}^2\text{)}} \times 100$$

*Frecuencia Relativa: Número de veces que ocurre una especie, expresada en porciento del número total de veces que ocurren todas las especies.

$$Fr = \frac{\text{Número de puntos de ocurrencia de cada especie}}{\text{Número de puntos de ocurrencia de todas las especies}} \times 100$$

* Índice de diversidad: Número de especies diferentes en un área determinada o en una comunidad biótica. Existen gran cantidad de índices que estiman la diversidad de una comunidad. De éstos, los que se han utilizado para estudios de caracterización, es el índice Simpson.

$$D = 1/p_i^2$$

D = Diversidad

Pi = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (ni/Nt)

Descripción fisonómica de la vegetación identificada

En el entendido de la definición del concepto fisonomía se entiende como la apariencia de la vegetación de un sitio en base a su altura, pérdida de hojas (nivel de caducifoliedad), formas de vida y/o unidad geomorfológica, se puede describir que la vegetación que cubre la superficie del predio es un conjunto de asociaciones vegetales, entre ellas se pueden apreciar, de vegetación de selva baja subperennifolia (S.B.S), ecotono con vegetación característica de la selva baja subperennifolia y ejemplares de especies de manglar blanco y botoncillo con presencia de agrupaciones o manchones de estas dos especies de manglar y los llamados chitales o agrupaciones cuya especie predominante es la palma chit (*Thrinax radiata*)

1.-Vegetación de Selva Baja Superenifolia:

El área comprendida por la vegetación secundaria de S.B.S se pueden diferenciar un claro estrato arbóreo de 6m de altura, un estrato arbustivo de 3.5m de altura y un estrato herbáceo dominado por especies rastreras, donde las especies dominantes en este tipo de vegetación son: *Thevetia gaumeri*, *Bambusa sp.*, *Bursera simaruba*, *Hymenocallis americana*, *Bauhinia divaricata*, *Malvaviscus arboreus*, *Leucaena leucocephala* y *Cyperus spectabilis*.

2.-Vegetación de Ecotonó entre selva y presencia de ejemplares de Manglar:

El área comprendida por el ecotonó está conformada por ejemplares propios de la S.B.S y ejemplares de las especies de manglar blanco y botoncillo dispersos en manchones intermitentes, en el cual se pueden observar escasos elementos arbóreos dispersos, los estratos más representativos son el arbustivo y el herbáceo, con alturas de hasta 4m y 7m respectivamente. En esta zona es notoria la presencia de especies indicadoras de perturbación como el Uaxim (*Leucaena leucocephala*), Bambú (*Bambusa sp*), Akits (*Thevetia gaumerii*), Zacate (*Cyperus spectabilis*) y Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*), esto en las superficies mas cercanas colindantes al área del predio donde no se encuentra vegetación actual en el predio. Sin embargo se observa que la perturbación del sitio en no es reciente y posiblemente debido a la pobreza del suelo, como a los continuos embates de fenómenos meteorológicos (tormentas y huracanes) no se ha alcanzado un avanzado estado de sucesión en esta sección.

3.- Manchones de manglar con ejemplares de las especies Blanco (*L. racemosa*) y Botoncillo (*C. erectus*).

Estas áreas o manchones intermitentes se encuentran al azar prácticamente en aproximadamente el 75% de la superficie total del predio. En los sitios con vegetación más alta los ejemplares que se pueden observar presentan una altura de entre cinco y ocho metros con diámetros de entre 90 cm y 110 cm; mientras que en los sitios con vegetación baja alcanzan un diámetro a la altura del pecho de entre los 10 cm y 25 cm.

4.- Chital.

Esta es una asociación vegetal compuesta principalmente por ejemplares arbustivos y arbóreos de Palma Chit (*Thrinax radiata*), Guano (*Sabal japa*), Chechen (*M. browni*), entre otras especies. Esta asociación presenta la menor extensión de superficie dentro del predio. Esta se puede considerar como una asociación irregular determinada por los elementos edáficos del sustrato, ya que presenta una distribución irregular de especies representativas y se encuentra intercalada entre otras asociaciones. Los ejemplares de las especies representativas no rebasan una altura mayor a los 4 m y los diámetros a la altura del pecho van de entre los 30 cm a los 50 cm de diámetro.

Área mínima

Entendiendo que el concepto de área mínima de muestreo, se basa en el criterio de que una comunidad vegetal tiene un área mínima que se relaciona simultáneamente con la homogeneidad florística y por ello existe una superficie por debajo de la cual ella no puede expresarse como tal. Se considera necesario el obtener una unidad muestral representativa de una comunidad.

Por lo anterior se seleccionó el método más difundido y usado para determinar el área mínima consiste en tomar una unidad muestral pequeña y en contar el número de especies presentes en ésta.

Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuye al mínimo.

Para calcular el área mínimo de muestreo, se realizó previamente una visita de reconocimiento en el sitio de proyecto, con el objeto de tomar dos unidades muestrales totales consistiendo en 500 m² de superficie de vegetación.

Una vez ordenados los datos, estos fueron graficados ya que el área mínima puede definirse como la superficie a la cual la curva ha alcanzado el punto de flexión.

Como resultado final se obtuvo como área mínima de expresión de las comunidades vegetales presentes en el sitio una superficie mínima de muestreo 1,066.60m² (Gráfico 4.1).

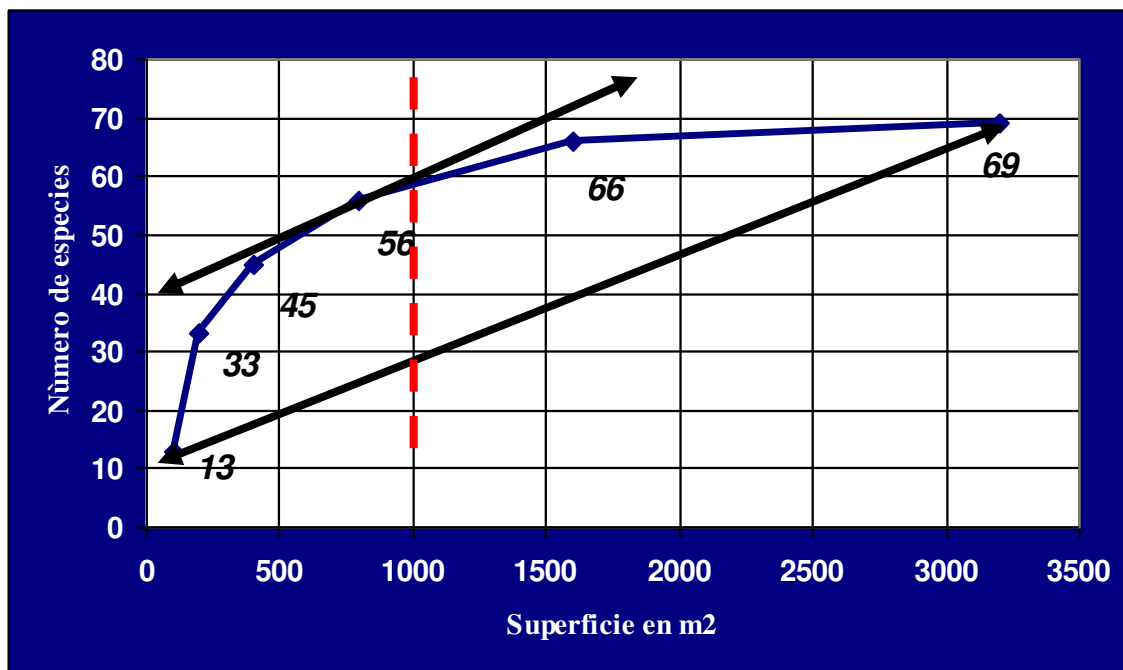


Gráfico 4.1. Área mínima de expresión de las comunidades vegetales presentes en el sitio.

Composición de especies.

La composición de especies se determinó durante los trabajos de campo por medio de identificación in situ de las especies observadas.

Aquellos ejemplares que no pudieron ser observados en el sitio, fueron tomadas muestras de hojas, ramas y frutos en caso de que tuviesen y llevados para su posterior identificación; así mismo, fueron tomadas fotografías del sitio y su vegetación para realizar el listado de la composición florística del sitio.

**Especies que conforman las asociaciones vegetales
Presentes en el sitio del proyecto.**

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Lirio reina	<i>Hymenocallis americana</i>	Amaryllidaceae
2	Chechem	<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
3	Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	Apocynaceae
4	Zapote	<i>Mamillaria zapota</i>	Zapotaceae
5	Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
6	Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
7	Mangle Botoncillo	<i>Conocarpus erecto</i>	Combretaceae
8	Chaka	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
9	Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Cecropiaceae
10	Cactus cilindro	<i>Selenicereus Testudo</i>	Cactaceae
11	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae
12	Helecho	<i>Microgramma sp.</i>	
13	Tetrágonos	<i>Acanthocereus pentagonus</i>	Cactaceae
14	Pata de elefante	<i>Beauveria pliantha</i>	Nolinaceae
15	Laurelillo	<i>Nectandra coriacea</i>	Laureaceae
16	Tzalám	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	Leguminosae
17	Uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
18	Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i>	Leguminosae
19	Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Leguminosae
20	Subin	<i>Acacia cornijera</i>	Leguminosae
21	Tsiw che'	<i>Pithecellobium keyense</i>	Leguminosae
22	Katsim	<i>Acacia gaumeri</i>	Leguminosae
23	Sak-kasin	<i>Mimosa bahamensis</i>	Leguminosae
24	Tulipán	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae
25	Álamo	<i>Ficus maxima</i>	Moraceae
26	Frutilla	<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae
27	Guano	<i>Sabal yapa</i>	Palmae
28	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Palmae
29	Chit	<i>Thrinax radiata</i>	Palmae
30	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Polygonaceae
31	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Rosaceae

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
32	Higo	<i>Chrysophyllum cimito</i>	Sapotacea
33	Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Palmae
34	Orégano Silvestre	<i>Lantana involucrata</i>	Verbenacea
35	Ya áx nick	<i>Vitex gaumeri</i>	Verbenaceae
36	Orquídea	<i>Myrmecophylla christinae</i>	Orquidaceae
37	Orquídea	<i>Myrmecophylla tibicinis</i>	Orquidaceae
38	Orquídea	<i>Oncidium ascendens</i>	Orquidaceae
39	Orquídea	<i>Oncidium cebolleta</i>	Orquidaceae

4.7. Densidad absoluta.

La densidad es un parámetro importante, que proporciona elementos sobre la estructura de las poblaciones de especies vegetales del sitio donde se realiza el muestreo, para establecer las condiciones sobre el número de individuos por especie que serán afectados por los trabajos de preparación y construcción del sitio.

Los datos obtenidos, están expresados en forma de número de individuos por cada 10,000m² y para la presentación de resultados se especifica el estrato al que pertenece asumiendo que los datos obtenidos de cuadrantes de 1m² corresponde al estrato herbáceo (estrato inferior) con un mínimo de 1m de alto, los datos obtenidos en los cuadrantes de 25m² pertenecen a los individuos de estrato arbustivo de más de 1m de alto a 2 m y para el estrato arbustivo de ejemplares de 2 hasta 5 m.

Para la presentación de resultados se aplica la regla de tres para expresar la densidad de las especies en función de 10,000 m², este parámetro nos permitirá aproximarnos más a la densidad real del resto del predio provisto con vegetación.

Considerando que existen asociaciones de vegetación en el sitio se realizó un análisis para la vegetación del sitio del predio.

Según el análisis de densidad realizado, se obtuvo que el estrato superior, esta conformado por ejemplares arbóreos que van desde los 3m hasta los 5m de alto, en el cual los elementos florísticos que conforman la vegetación con mayor densidad es, Akits (*Thevetia gaumeri*), Chakà (*Bursera simaruba*), Chit (*Trinax radiata*), Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) y Uaxim (*Leucaena leucocephala*).

El estrato medio (arbustivo) está conformado con ejemplares que van de los 100cm hasta los 2.5m de alto, las especies con mayor densidad en este estrato son Akits (*Thevetia gaumeri*), Chakà (*Bursera simaruba*), Chechem (*Metopium brownei*), Chit (*Trinax radiata*), Lirio reyna (*Hymenocallis americana*), Tulipán (*Malvaviscus arboreus*) y Zacate (*Cyperus spectabilis*).

Tanto *Thevetia gaumeri*, *Metopium brownei* y *Cyperus spectabilis*, son especies propias y características de la zona, entre sus características se encuentra que todas son resistentes a los incendios y se adaptan bien a lugares perturbados.

El estrato inferior, está conformado principalmente con herbáceas y plántulas de especies herbáceas y arbustivas de entre 1cm y 1.90m de alto. Las especies con mayor densidad fueron *Thevetia gaumeri*, *Bambusa sp*, *Bursera simaruba*, Laurelillo (*Nectandra coriacea*), *Hymenocallis americana*, Pata de vaca (*Bauhinia divaricata*), *Malvaviscus arboreus*, *Leucaena leucocephala* y *Cyperus spectabilis*.

El estrato superior, está conformado por ejemplares arbóreos que van desde los 2m hasta los 5m de alto, en el cual las especies con mayor índice de densidad lo conforman *Trinax radiata*, *Cocos nucifera* y *Cocoloba uvifera*.

En el estrato medio (arbustivo) está conformado con ejemplares que van de los 1.50cm hasta los 2m de alto, las especies con mayor densidad que se pudieron observar son: *Trinax radiata*, *Hymenocallis americana*, *Thevetia gaumeri*, *Cordia sebestana* y *Cocoloba uvifera*, todas ellas son especies con follaje abundante y succulento que les permite tolerar los altos índices de salinidad, fuerte oleaje y vientos huracanados.

El estrato inferior, está conformado principalmente con herbáceas y plántulas de especies herbáceas y arbustivas de entre 1cm de alto y menor a los 2m. Las especies con mayor densidad fueron *Thevetia gaumeri*, *Trinax radiata*, *Chrysobalanus icaco*, *Hymenocallis americana*, *Ambrosia hispida*, *Ipomoea pes-capre* y *Cocoloba uvifera*.

Densidad de individuos por estrato de la vegetación

Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad (Ind/1 ha)
Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	15	30000
Álamo	<i>Ficus maxima</i>	2	4000
Bambú	<i>Bambusa sp.</i>	23	46000
Chaka	<i>Bursera simaruba</i>	5	10000
Higo	<i>Chrysophyllum cimito</i>	1	2000
Katsim	<i>Acacia gaumeri</i>	1	2000
Laurelillo	<i>Nectandra coriácea</i>	5	10000
Lirio reina	<i>Hymenocallis americana</i>	8	16000
Orégano silvestre	<i>Lantana involucrata</i>	3	6000
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i>	6	12000
Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	2	4000
Subin	<i>Acacia cornijera</i>	4	8000
Tulipán	<i>Malvaviscus arboreus</i>	7	14000
Uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	16000
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	3	6000
Ya ax nick	<i>Vitex gaumeri</i>	1	2000
Zacate	<i>Cyperus spectabilis</i>	33	66000
Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	10	800
Álamo	<i>Ficus maxima</i>	1	80
Chaka	<i>Bursera simaruba</i>	8	640
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	5	400
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	6	480
Mangle	<i>Conocarpus erectus</i>	2	160
Mangle	<i>Laguncularia rasemosa</i>	2	160
Guano	<i>Sabal yapa</i>	2	160
Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	4	320
Higo	<i>Chrysophyllum cimito</i>	4	320
Katsim	<i>Acacia gaumeri</i>	4	320
Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3	240
Laurelillo	<i>Nectandra coriácea</i>	3	240
Lirio reyna	<i>Hymenocallis americana</i>	15	1200
Oregano silvestre	<i>Lantana involucrata</i>	4	320

Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	1	80
Subin	<i>Acacia cornijera</i>	2	160
Tsiiw che	<i>Pithecellobium keyense</i>	3	240
Tulipan	<i>Malvaviscus arboreus</i>	14	1120
Tzalam	<i>Lysiloma latisilqua</i>	1	80
Uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	3	240
Uva de mar	<i>Cococloba uvifera</i>	6	480
Yaax nick	<i>Vitex gaumeri</i>	1	80
Zacate	<i>Cyperus spectabilis</i>	17	1360
Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	11	220
Álamo	<i>Ficus maxima</i>	3	60
Chaka	<i>Bursera simaruba</i>	5	100
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	3	60
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	11	220
Guano	<i>Sabal yapa</i>	2	40
Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	9	180
Higo	<i>Chrysophyllum cimito</i>	1	20
Katzim	<i>Acacia gaumeri</i>	1	20
Laurelillo	<i>Nectandra coriácea</i>	1	20
Orégano silvestre	<i>Lantana involucrata</i>	3	60
Sak-katsim	<i>Mimosa bahamensis</i>	3	60
Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	2	40
Subin	<i>Acacia cornijera</i>	3	60
Tulipán	<i>Malvaviscus arboreus</i>	2	40
Tzalam	<i>Lysiloma latisilqua</i>	3	60
Uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	9	180
Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i>	1	20

4.8. Densidad relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa

Considerando los datos obtenidos con cuadrículas para calcular las características cuantitativas de la vegetación presente en el sitio, se concluye que las especies con mayor presencia *Cyperus spectabilis*, *Thevetia gaumeri*, *Malvaviscos arboreus*, *Bambusa sp*, *Hymenocallis americana*, *Leucaena luecocephala*.

Características cuantitativas para la vegetación

Nombre común	Nombre científico	Puntos de ocurrencia	Individuos	Frecuencia relativa	Densidad relativa
Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	7	36	7.070707071	11.18012422
Álamo	<i>Ficus maxima</i>	5	6	5.050505051	1.863354037
Bambú	<i>Bambusa sp.</i>	2	23	2.02020202	7.142857143
Chaka	<i>Bursera simaruba</i>	6	18	6.060606061	5.590062112
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	5	8	5.050505051	2.48447205
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	4	17	4.04040404	5.279503106
Mangle	<i>Conocarpus erectus</i>	2	2	2.02020202	0.621118012
Mangle	<i>Laguncularia rasemosa</i>	2	2	2.02020202	0.621118012
Guano	<i>Sabal yapa</i>	2	4	2.02020202	1.242236025
Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	6	13	6.060606061	4.037267081
Higo	<i>Chrysophyllum cimito</i>	5	6	5.050505051	1.863354037
Katsim	<i>Acacia gaumeri</i>	4	6	4.04040404	1.863354037
Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	2	3	2.02020202	0.931677019
Laurelillo	<i>Nectandra coriácea</i>	4	9	4.04040404	2.795031056
Lirio reina	<i>Hymenocallis americana</i>	2	23	2.02020202	7.142857143
Orégano silvestre	<i>Lantana involucrata</i>	3	11	3.03030303	3.416149068
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i>	3	6	3.03030303	1.863354037
Sak-katsim	<i>Mimosa bahamensis</i>	1	3	1.01010101	0.931677019
Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	3	5	3.03030303	1.552795031
Subin	<i>Acacia cornijera</i>	5	9	5.050505051	2.795031056
Tsiw che	<i>Pithecellobium keyense</i>	2	3	2.02020202	0.931677019
Tulipán	<i>Malvaviscus arboreus</i>	6	23	6.060606061	7.142857143
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	4	4	4.04040404	1.242236025
Uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	5	20	5.050505051	6.211180124
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	3	9	3.03030303	2.795031056
Ya ax nick	<i>Vitex gaumeri</i>	3	3	3.03030303	0.931677019

Zacate	<i>Cyperus spectabilis</i>	3	50	3.03030303	15.52795031
		99	322	100%	100%

4.10. Clases día métricas

En el sitio del proyecto se pueden encontrar ejemplares de hasta .706cm de D.A.P, siendo los ejemplares de *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliqua* con el mayor D.A.P y los de menor rango los ejemplares de *Lysiloma latisiliqua* con individuos desde 15.28cm.

4.11. Índice de diversidad

Entendiendo que una de las características que mide la complejidad de una comunidad es la diversidad, se procedió al calculo de la misma por medio del índice de Simpson, el cual se basa en el hecho de que en una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie, debe ser baja, cumpliéndose también el caso contrario. De acuerdo con esto, la probabilidad de que al tomar una comunidad a dos individuos al azar, éstos sean de la misma especie, es C

$$D = \text{diversidad } (i/C)$$

Considerando que $(0 < D < 1)$

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, el índice de Simpson dio 14.32 y 7.06 de diversidad para la vegetación secundaria de S.B.S-Ecotono y el área de matorral costero respectivamente, por lo cual se puede considerar que la diversidad de la vegetación en el sitio proyecto es baja .

**Datos analizados para la obtención del Índice de diversidad de Simpson
en la vegetación.**

Nombre común	Nombre científico	Individuos	Pi	Pi2
Akits	<i>Thevetia gaumeri</i>	36	0.1118012	0.0124995
Álamo	<i>Ficus maxima</i>	6	0.0186335	0.0003472
Bambu	<i>Bambusa sp.</i>	23	0.0714286	0.005102
Chaka	<i>Bursera simaruba</i>	18	0.0559006	0.0031249
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	8	0.0248447	0.0006173
Chit	<i>Thrinax radiata</i>	17	0.052795	0.0027873
Mangle	<i>Conocarpus erectus</i>	2	0.0062112	3.858E-05
Mangle	<i>Laguncularia rasemosa</i>	2	0.0062112	3.858E-05
Guano	<i>Sabal yapa</i>	4	0.0124224	0.0001543
Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	13	0.0403727	0.00163
Higo	<i>Chrysophyllum cimito</i>	6	0.0186335	0.0003472
Katsim	<i>Acacia gaumeri</i>	6	0.0186335	0.0003472
Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3	0.0093168	8.68E-05
Laurelillo	<i>Nectandra coriácea</i>	9	0.0279503	0.0007812
Lirio reina	<i>Hymenocallis americana</i>	23	0.0714286	0.005102
Oregano silvestre	<i>Lantana involucrata</i>	11	0.0341615	0.001167
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i>	6	0.0186335	0.0003472
Sak-katsim	<i>Mimosa bahamensis</i>	3	0.0093168	8.68E-05
Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>	5	0.015528	0.0002411
Subin	<i>Acacia cornijera</i>	9	0.0279503	0.0007812
Tsiw che	<i>Pithecellobium keyense</i>	3	0.0093168	8.68E-05
Tulipan	<i>Malvaviscus arboreus</i>	23	0.0714286	0.005102
Tzalam	<i>Lysiloma latisilqua</i>	4	0.0124224	0.0001543
Uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	20	0.0621118	0.0038579
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	9	0.0279503	0.0007812
Ya ax nick	<i>Vitex gaumeri</i>	3	0.0093168	8.68E-05
Zacate	<i>Cyperus spectabilis</i>	50	0.1552795	0.0241117
		322		0.0698083

IV.2.4. Paisaje.

El paisaje es elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. Constituye la expresión espacial y visual del medio y es un concepto integrador donde se resumen la percepción estética, los valores ligados a los aspectos físicos del medio y a la huella humana.

El paisaje en lo que respecta al medio ambiente natural circundante al área de estudio, por estar enclavada en un ambiente costero en el golfo de México, compuesto por un conjunto de elementos de gran singularidad, se cataloga como de alto valor perceptual.

El proyecto no modificará significativamente el área donde se pretende desarrollar, ya que solamente considera desplantar el proyecto en la zona libre de vegetación de la superficie total del predio; además que considera y propone medidas de prevención y mitigación para conservación de la flora presente en el sitio; por otra parte considera su integración, al pretender desplantarse en la zona sin vegetación antes referida.

Por otra parte, existen varios desarrollos turísticos o sistemas de producción acuícolas puntuales en la zona que se han construido o en su caso están por construir, por lo cual, se considera que el proyecto se integraría al constante desarrollo de la zona.

Para el análisis de la integración al paisaje, se consideraron los elementos: visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o una zona determinada.

Considerando, la premisa anterior, se determina que el sitio presenta una visibilidad de hasta 200 m de largo; por lo que prácticamente desde el centro del predio se puede observar la zona de playa. Esto se debe a que el paisaje actual del sitio donde se pretende desplantar el proyecto se encuentra libre de vegetación.

Sin embargo, la visibilidad cambia desde la carretera actual hacia la zona de palaya (Norte) disminuyendo entre los 50 a 80 m; lo cual se debe a la presencia de agrupaciones de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), matorral de duna costera, con presencia de palma chit (*Thrinax radiata*) y guano (*Sabal yapa*); así como la presencia de matorral costero con presencia predominante de especies como el icaco (*Crisubalanus icaco*), chechem (*Metopium brounei*) y *Caparis flexuosa*.

El paisaje que envuelve la zona de influencia donde se pretende el desarrollo del proyecto corresponde a una zona semiurbanizada, en la cual ya existen algunos proyectos productivos principalmente acuícolas y algunos desarrollos inmobiliarios, integrados, ya que se encuentran rodeados por superficie de conservación, las cuales serán reforzadas con la siembra de ejemplares producto de rescate y reforestación que imita a la vegetación nativa de la zona.

Así mismo, cabe hacer mención que la construcción del proyecto, estará de acuerdo con el paisaje costero circundante, mejorando la calidad visual del sitio. Este desarrollo, no contrastará con las construcciones ya existentes pues estas son de índole habitacional y turístico.

Calidad paisajística: Considera tres elementos; las características intrínsecas del sitio basadas en su morfología, vegetación, cuerpos de agua, entre otros. La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700m, en el que se aprecian otros valores como las formaciones vegetales, litología, entre otros.

Finalmente, la calidad de fondo escénico; es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Los elementos indicados otorgan gran importancia a la adecuada apreciación de los componentes naturales presentes en el predio.

Tal definición nos obliga a determinar la singularidad paisajística y distinguir los elementos sobresalientes naturales dignos de apreciación presentes en el predio. A pesar de que la zona actualmente cuenta con tipos de vegetación apreciable debemos mencionar que se encuentra impactado debido a actividades principalmente de tipo antropogénico y natural como son: -La carretera costera existente, -La introducción de red de energía eléctrica, -Paso de huracanes, tormentas tropicales y nortes, -El desarrollo de proyectos ecoturísticos.

Fragilidad: Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos antes descritos y los factores que la integran se pueden clasificar como biofísicos y morfológicos. De acuerdo con el análisis estadístico de la vegetación presente en el sitio del proyecto se determino que el sitio presenta una fragilidad por la presencia de los diferentes tipos de vegetación de manglar que se encuentran en el sitio, sin embargo el desarrollo de este no afectara de forma alguna a la superficie cubierta con estos tipos de vegetación. Por lo que no será afectada de alguna forma. Así mismo, por las características fisonómicas de los tipos de vegetación no permite la existencia de hábitat para la fauna silvestre, situación que se refleja al ser sitio de tránsito solamente de fauna.

Considerando lo anterior, es importante mencionar que el efecto del establecimiento del proyecto y la ejecución de medidas propuestas para mitigar o prevenir los impactos ambientales; como son para este caso las actividades de reforestación y preservación de la superficie de conservación del proyecto traerá consigo el bajo deterioro del sitio.

Cabe hacer mención que el 100% de la construcción del proyecto se ubicara sobre el área actual que se encuentra desprovista de vegetación, por lo que no habrá una afectación directa por el retiro de vegetación.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto: El frente de playa del predio es de aproximadamente 16m y por lo tanto no tiene un frente de playa con vista directa al Golfo de México, por lo que se considera que cuenta con un mediano valor paisajístico, y se prevé que las construcciones se integren mediante el empleo de materiales y alturas acordes, para hacer que el proyecto, sea un área armoniosa con el entorno.

Con el objeto de integrar la fisonomía del proyecto a las características semiurbanas de la zona que no presenta una estructura arquitectónica definida, se tomaron como lineamientos mantener los edificios y obras asociadas al proyecto dentro de los parámetros normativos aplicables, así como la integración de las áreas verdes y jardinería que serán inducidas, especies de flora características de la zona, entre las cuales se integrarán elementos característicos de la vegetación.

Adicionalmente, para integrar la fisonomía del proyecto con las características del sitio, se integrarán en los acabados, elementos ornamentales que involucren la utilización de materiales de la región.

Por otra parte, la superficie que será ocupada por el desarrollo del proyecto, se encuentra colindante a una de las playas típicas del Golfo Mexicano, altamente apreciadas por el turismo que las visita por su característico mar y la blancura de sus playas. Con relación a las modificaciones escénicas al sitio que permiten considerar viable el desarrollo de mismo. Se deberá tomar en cuenta la existencia de desarrollos inmobiliarios turísticos (hoteles y/o villas turísticas) por lo que las modificaciones al paisaje del sitio serán puntuales y congruentes con las condiciones actuales de la zona.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

De manera general se puede afirmar que las condiciones ambientales del predio corresponden a una zona semi urbanizada derivada del poblado de Paamul, la cual presenta modificación antropogénica en los ecosistemas presentes en la zona.

Por lo anterior, para la integración del diagnóstico ambiental, se siguieron los siguientes criterios de valoración: normatividad, rareza, grado de aislamiento y calidad.

Normativo: En el predio del proyecto se determinó que existe la presencia de especies con diversas categorías enlistadas en la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010** Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo, por lo que para mitigar los posibles impactos ambientales derivados de la remoción de la vegetación por la instalación de la planta de tratamiento y la disminución de la cobertura vegetal, se implementará un programa de rescate y reforestación de las áreas que rodearan a las construcciones y un programa de conservación de manglar, la implementación de un programa de reubicación de fauna y la implementación de medidas de capacitación y colaboración con las autoridades correspondientes (campamento tortuguero más cercano) para la prevención y manejo de tortugas marinas.

Así mismo, se considera que el proyecto se apega a lo establecido por el **DECRETO POR EL QUE SE FORMULA Y EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, EL 25 DE MAYO DEL 2009**), por lo que se tiene que el proyecto es compatible con los usos de suelo destinados para la zona donde se pretende ubicar el proyecto, así como con todos y cada uno de los criterios generales y específicos establecidos dentro de la **UGA (UGA) 15, denominada “Corredor Turístico Paamul-Yalku”**.

Rareza.

Entendiéndose por este concepto que hace referencia a un indicador sobre la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta y que se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuando más escaso sea. Toda vez, que se han identificado las especies presentes en el sitio; se determina que en el predio así como zonas aledañas no existe la presencia de alguna especie considerada como rara.

Sin embargo, solo se identificaron ejemplares de especies catalogadas en la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo.**

Grado de aislamiento.

El sitio del proyecto, mantendrá su grado de aislamiento, ya que se encontrara rodeado por vegetación, además de que el área de conservación propuesta será mantenida con los ejemplares de manglar existentes; además de considerar la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente.

Calidad.

El proyecto propone un desarrollo que permite conservar aproximadamente el 93% de la superficie del predio de manera indefinida, y al mismo tiempo aumenta la plusvalía del mismo y garantiza la permanencia de la cubierta vegetal de esta superficie.

El área seguirá cumpliendo su función de captación de agua en un 93% del total de la superficie del predio, así como de banco de germoplasma de la variedad de especies de flora y fauna que coexisten en el sitio.

El proyecto generará empleo y una derrama económica significativa para los pobladores locales tanto en el proceso constructivo, como de manera permanente asociada a la prestación de diversos servicios para los futuros usuarios y visitantes del proyecto.

Se prevé mantener la buena calidad del suelo y aire, así como del agua marina de la Zona Federal, mediante la implementación de los adecuados sistemas de tratamiento de aguas residuales y el uso racional del agua.

Antecedentes considerados en la Evaluación del Proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un hotel de 39 (36 Cuartos Hoteleros y 3 Master Suites) habitaciones y servicios complementarios que se localiza en un ecosistema costero, ubicado en un predio adyacente a la zona federal marítimo terrestre, y representa la modernización, sustitución de infraestructura y ampliación del desarrollo previo denominado “Cabañas Paamul” el cual había operado en el sitio del proyecto desde 1994 y del cual actualmente se tiene el avance de la cimentación.

El proyecto se localiza al noroeste del estado de Quintana roo, a 83 km en dirección sur de la ciudad de Cancún sobre la carretera federal 307 Cancún-Tulum Km 85 Localidad de Paamul, Municipio de Solidaridad Quintana Roo.

La superficie total del Polígono de Proyecto (PP) es de 52,491.96 m² (5.2491 ha). En el área donde se localiza la huella de cimentación del proyecto permanecen remanentes de la vegetación inducida (jardinería) del desarrollo precedente, así como elementos de vegetación de duna costera, con especies vegetales de amplia distribución en las costas de la Península de Yucatán, en el área de influencia del proyecto donde se encuentra la zona donde se ubica el proyecto presenta una vegetación de selva mediana subperennifolia y manglar.

En los predios inmediatamente colindantes al predio del lado norte se encuentra un club de golf y dos complejos habitacionales, hacia el sur a 2 Km se encuentra un complejo habitacional, al oeste conservan las condiciones naturales del terreno y al este se colinda con el mar caribe. Las coordenadas geográficas que delimitan la poligonal del predio se indican en el Cuadro Anexo. En el caso de la fauna, las especies registradas son de amplia distribución en el estado de Quintana Roo.

V.1. Identificación de impactos

La efectividad de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales depende de la información ambiental con la que se cuente, del tipo de proyecto, y principalmente de la identificación de los principales factores en los que incidirá el proyecto en cada una de las etapas del desarrollo. Para evaluar los impactos potenciales de desarrollarse con la construcción del proyecto, se usó la matriz de Leopold modificada. Por medio de estas se identificaron y analizaron los impactos provocados y que serán provocados en las diferentes etapas de desarrollo, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.

Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se enlistan los indicadores más representativos de acuerdo al tipo de actividades que se desarrollaran y al medio físico y socioeconómico.

*Factores abióticos:

Suelo: Se contempla la topografía porque son alterados en las actividades de cimentación del terreno y por el tránsito vehicular al haber erosión del suelo.

Atmósfera: Suspensión de partículas en la atmósfera alterando la calidad del aire.

Ruidos y vibraciones: La entrada y salida de vehículos en el acarreo de materiales, así como los equipos de perforación para las excavaciones producen elevados niveles de ruido y vibraciones.

El impacto producido por el aumento de ruido dependerá de las características del área de influencia del proyecto, del nivel de ruido existente en la zona, la fuente del mismo y el sistema que será perturbado.

Hidrología: Es importante considerar la afectación de los volúmenes de infiltración del agua de la lluvia debido a que estos disminuyen al cubrir espacios libres con las construcciones y por otro lado dada la enorme permeabilidad de los suelos es importante considerar algún elemento que pueda derramarse y filtrarse al subsuelo. Este indicador considera tanto la contaminación de los recursos hidráulicos, como el aumento del uso de este recurso.

*Factores bióticos:

Diversidad de la flora: Este indicador evalúa los impactos a la vegetación del predio o del área de influencia en las diferentes etapas del proyecto, con la conformación de áreas jardinadas y los trabajos de reforestación de las áreas verdes destinadas para la conservación, así como los trabajos de rescate.

Poblaciones de fauna: Es necesario considerar este factor durante la etapa de construcción ya que algunas especies de fauna se acercan a las áreas de trabajo y se deberá aplicar un mecanismo de protección que les permitan desplazarse a otros predios. El establecimiento de áreas verdes en el proyecto, permite que las pocas especies de animales que pudiesen usar el sitio como zona de tránsito, puedan integrarse a la dinámica ecológica de la región. No hay que olvidar que debido a las actuales condiciones del área (el crecimiento de la mancha urbana), la fauna es escasa en el sitio.

Población de fauna nociva: La generación de residuos sólidos o líquidos y un inadecuado tratamiento son focos productores de fauna nociva razón por la cual se presenta este indicador. Nos referimos a fauna nociva a todos los animales domésticos o silvestres que pueden ser reservorios de vectores y/o de agentes causales de enfermedades (NOM-032-SSA2-2010).

* Factores socioeconómicos:

Empleo: Un impacto importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción.

Comercio: La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción. Así como la adquisición de plantas en unidades de manejo y viveros autorizados.

Energéticos (electricidad, combustible, gas doméstico): El consumo de energéticos implica para la economía una derrama.

Permisos y licencias: Con este tipo de proyectos el estado, municipio o la federación se ven beneficiados con pago de permisos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc. Así mismo este factor hace referencia aquellos pagos que se deben llevar a cabo el promovente por aquellos servicios que contrate durante el desarrollo del proyecto en sus tres etapas.

Seguridad (en el trabajo y protección civil): Este indicador considera el aspecto de la seguridad pública dentro de las inmediaciones al proyecto y por otro lado las medidas preventivas que deben considerarse para evitar accidentes durante las diferentes etapas del proyecto en periodos normales o de contingencia como es durante la temporada de huracanes. El personal que laborará en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación podrá ser atendido en las clínicas o centros ya establecidos por lo que ello no representa un problema a menos que los trabajadores no cuenten con su inscripción de seguro social.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz de Leopold modificada (et. al 1971), para permitirnos evaluar los impactos generados durante la preparación del sitio, inicio de construcción que se han generado y los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de las actividades de construcción y operación del proyecto, considerando los impactos directos (nivel predio) e indirectos (nivel área de influencia) en el sistema ambiental propuesto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y socioeconómicas, y sus respectivos componentes. En segundo término, se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Con apoyo en la información del diagnóstico del sistema ambiental que se realizó, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultaron al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia pudiesen provocar impactos permanentes al ambiente. Los impactos ambientales que se generarán por el proyecto, se analizaron empleando la matriz de interacciones donde se analiza cada factor ambiental con la interacción que pueda tener con las actividades a desarrollar por el proyecto, para luego obtener la variante de la Matriz de Leopold (modificada), la que nos muestra los impactos detectados que se presentan durante las etapas previas a y de preparación del sitio.

Para la evaluación e identificación de los impactos ambientales que pudiesen generar las obras o actividades, se consideró:

El efecto no solo sobre los recursos objeto de aprovechamiento, sino sobre el sistema ambiental tomando en consideración el conjunto de elementos que lo conforman.

La utilización de los recursos en forma en que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

La posibilidad de implementar medidas preventivas o en su caso de mitigación para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo anterior, las preguntas a contestar para el llenado de la matriz de Leopold Modificada se presentan en el siguiente cuadro:

Preguntas a contestar para el llenado de la matriz de Leopold Modificada utilizada en el proyecto.

Pregunta	Posible respuesta	
¿Cuál es la Magnitud del Impacto generado por la actividad u obra?	Significativo (Relevante) (S)	Insignificante (I)
¿A qué nivel se dará el impacto generado por la actividad u obra?	Local (L) (sistema ambiental macro y meso)	Sitio del proyecto (P) (nivel predio)
¿Cuanto será la duración del impacto generado por la actividad u obra?	Fijo (F) (residual, permanente)	Temporal (T) (Por períodos cortos, o mientras dure la actividad u obra).

V.2. Caracterización de los Impactos.

Delimitación del área de influencia

Es necesario analizar los impactos del proyecto a través de una ponderación objetiva a nivel del sistema ambiental (SA) y en particular del área de afectación del proyecto (predio), especificando en el análisis aquellos que serán perceptibles a nivel del sistema y cuáles únicamente tendrán un impacto puntual en el área de afectación del proyecto.

Además de considerar los efectos (impactos) acumulados en la zona, debido a que aledaño al sitio del proyecto se localizan fraccionamientos y viviendas particulares, las cuales causaron impactos años anteriores.

El análisis de impactos es complejo ya que implica las interacciones entre la biota y su medio, y depende de las características propias de cada indicador y de la acción que se analice. El área de influencia depende de la acción proyectada, del estado actual de los ecosistemas afectados.

Para no subestimar o sobreestimar los impactos analizados, cada indicador se calificó en el nivel que se consideró más adecuado de acuerdo con sus características y la acción creadora del impacto. De esta forma, impactos sobre la topografía y el suelo se evaluaron a nivel particular del área de afectación directa.

Factores como el agua, la vegetación, la fauna y el aire, así como la generación de residuos se analizaron a nivel del sistema ambiental. Se explican los criterios para los indicadores principales a continuación. Los impactos analizados a nivel del SA a menudo son impactos acumulativos, residuales o sinérgicos, cuya dinámica depende de su interacción a este nivel.

V.2.1. Indicadores de impacto.

Indicadores de impacto: Una definición genéricamente utilizada del concepto de Indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (SEMARNAT, 2002).

Por indicadores de impacto ambiental se entiende la expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Se buscaron indicadores de impacto que fueran:

- Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros distintos indicadores.
- Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Se buscaron indicadores que reflejaran impactos significativos, considerando las características y cualidades del sistema ambiental (SA). Dentro de cada uno de estos indicadores se señalan las principales actividades y acciones que pueden afectarlos para de esta manera poder calificar e identificar adecuadamente el sistema.

V.3. Valoración de los Impactos

Matriz de Leopold

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidireccional: en una dirección se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas. Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos. La matriz de Leopold es una metodología que propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, moderados o no significativos.

Para detectar las características de los impactos ambientales que generará el proyecto, en cada etapa del proyecto se realizó un análisis de los impactos detectados en el medio abiótico, biótico y socioeconómico, siguiendo la siguiente lista de atributos (criterios):

- a) Signo (Variación en la calidad ambiental): Los impactos considerados benéficos se designan por medio del símbolo positivo (+). El signo negativo (–), señala los impactos no benéficos o negativos. En ciertos casos puede ser difícil de estimar este signo, puesto que con lleva a una valoración que a veces es subjetiva.
- b) Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Adicionalmente, en las celdas sombreadas con color gris aparecen los impactos negativos susceptibles de aplicar medidas de prevención, mitigación y/o compensatorias; las celdas negras presentan los impactos negativos no mitigables. Este criterio resume la posibilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.
- c) Intensidad: Se refiere a un mayor o menor grado de los efectos de las actividades del proyecto sobre el medio ambiente y estos pueden ser significativos (S) o también llamados Relevantes, cuando son evidentes las repercusiones. En caso contrario se consideran insignificantes (I).
- d) Desarrollo (Extensión o Inmediatez): Se refiere a la extensión de los impactos que pueden ser directos (P), o cuando ocurren en el predio y sus inmediaciones, e indirectos cuando los cambios o impactos provocados trascienden a la localidad, municipio o estado (L). Este criterio considera la superficie afectada por un determinado impacto. Su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

e) Permanencia (Duración o Persistencia): Indica el lapso de tiempo de los impactos, por tanto, puede ser fijo o permanente (residual, F). Si persisten aún terminados el proyecto o temporales si ocurren durante el desarrollo del mismo (T). Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto, por el ejemplo si el impacto producido puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras.

f) Sinergia: Proceso por el cual dos o más actividades que actúan combinadamente producen un efecto mucho mayor que el producido por una sustancia separadamente (C). Así mismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos.

Resumen de criterios utilizados en la evaluación de los impactos

Criterio	Carácter	Observaciones
Signo (Variación en la calidad ambiental)	Positivos	+
	Negativos	-
Intensidad	Significativa, o Relevante	S
	Insignificativa, o no relevante	I
Desarrollo (Extensión o Inmediatez)	Directo, o nivel predio	P
	Indirecto, o nivel regional (local)	L
Permanencia (Duración, o Persistencia)	Fijo, o residual	F
	Temporal	T
Sinergia	Sinérgico	C
	No sinérgico	

El número de impactos ambientales que pudiesen generarse por la realización del proyecto, se presentan en el siguiente cuadro:

RESUMEN DE IMPACTOS GENERADOS

Medio		Impactos (+)	Impactos (-)	Mitigables	No Mitigables	Total
Físico (Abiótico)	Suelo	9	4	4	0	13
	Atmósfera	6	21	21	0	27
	Hidrología	9	6	6	0	15
Biológico (Biótico)	Flora	8	8	8	0	16
	Fauna	7	21	21	0	28
Socioeconómico		64	0	0	0	64
SUMA		103	60	60	0	163

Descripción y caracterización general de posibles Impactos Ambientales que generará el desarrollo del proyecto.

Los impactos identificados por la realización de las actividades que permitan el desarrollo del proyecto, son:

En general, se detectaron 163 impactos de los cuales 103 son positivos y 60 son negativos, de estos últimos todos son mitigables. Lo cual significa en porcentajes que el 100% de los impactos son negativos pero mitigables.

En la matriz de Leopold modificada, se observa que la mayoría de los impactos negativos ocurrirán en la etapa de construcción del proyecto. Estos impactos inciden principalmente sobre el medio físico. La mayoría de los impactos negativos identificados, se pueden considerar como temporales ya que su permanencia será mientras duren los trabajos de construcción y repercutirán, en su mayoría a nivel predio, por lo cual se pueden considerar como impactos puntuales.

Características del Medio / Etapas del Proyecto			Etapas de Construcción										Etapas de Operación						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS			Termino de actividades de Cimentación	Sembrado de pilotes	Edificación de las habitaciones y areas comunes	Construcción, alberca.	Instalación de sistema de tratamiento de aguas	Acabados e intalación de redes de servicios **	Acabados de pintura, pastas, etc.	Reforestación de zonas de conservación	Generación de residuos (líquidos y sólidos)	Manejo adecuado de residuos	Ocupación y uso del hotel	Mantenimiento de instalaciones	Mantenimiento de áreas verdes	Generación de residuos	Operación y mantenimiento de sistema de tratamiento de aguas	Manejo adecuado de residuos	
Intensidad:	Significativo (Relevante)	S																	Extensión:
Negativo no mitigable + Benéfico Mitigable																			
Medio Abiótico	Suelo	Suelo				IPT	IPT		IPT	SPT+	SPT	SPT+			SPT+	IPT		IPT+	
		Erosion	IPT+	IPT+		IPT+				SPT+					SPT+				
	Atmósfera	Microclima	IPT	IPT+	IPT+	IPT				IPT+					IPT+				
		Niveles de Ruido	IPT	IPT	IPT	IPT	IPT	IPT					IPT	IPT			IPT	IPT+	
		Calidad del Aire	IPT	IPT	IPT	IPT	IPT	IPT				SPT	SPT+	IPT	IPT		IPT	IPT	IPT+
	Hidrología	Área de infiltración	IPT	IPT+		IPT	IPT		IPT	SPT+						SPT+			
		Calidad del agua subterránea					IPT+		IPT			IPT	IPT+				IPT	IPT	IPT+
Medio biótico	Flora	Diversidad de la flora		IPT+		IPT	IPT			IPT+			IPT		IPT+		IPT	IPT+	
		Especies de flora endémica y/o con estatus de protección		IPT+		IPT	IPT			SPT+			IPT		SPT+		IPT	IPT+	
	Fauna	Poblaciones de fauna	IPT	IPT+	IPT	IPT	IPT	IPT		SPT+	IPT	IPT+	IPT	IPT	IPT+	IPT	IPT	IPT+	
		Población de fauna nociva (plagas)	IPT	IPT	IPT	IPT	IPT	IPT			IPT	SPT+	IPT	IPT		SPT	IPT	SPT+	
Medio socioeconómico	Generación de empleo (mano de obra local)		ILT+	ILT+	ILT+	ILT+	ILT+	ILT+	ILT+	IPT+	IPT+	IPT+	ILT+	ILT+	IPT+	IPT+	ILT+	IPT+	
	Comercio formal		ILT+	ILT+	ILT+	ILT+	ILT+	ILT+		ILT+			ILT+	ILT+	ILT+		ILT+	ILT+	
	Energeticos (Electrificación y combustible)		IPT+	IPT+	IPT+	IPT+		IPT+					ILT+	ILT+					
	Pago de derechos (tarifas, permisos, renta de servicios etc.)		ILT+	ILT+	ILT+	ILT+						ILT+	ILF+					ILT+	
	Servicios de agua.		IPT+	IPT+	IPT+	IPT+		IPT+	IPT+	IPT+			IPF+	ILT+	IPT+				
	Seguridad (protección civil)		SPT+	SPT+	SPT+	SPT+	SPT+	SPT+		SPT+	IPT+	IPT+	IPF+	IPT+		IPT+	IPT+	IPT+	

* Previamente se realizará el marcaje de ejemplares que serán dejados en pie para integrarlos al área de conservación del proyecto.

** red sanitaria, agua, electricidad.

Figura 5.1.- Matriz de Leopold resultante del análisis de identificación de los impactos.

Los impactos benéficos se presentan principalmente en el medio socioeconómico. Del total de impactos, el 34% repercutirán en el medio abiótico, el 27% en el medio biótico y el 39% en el medio socioeconómico durante las diferentes etapas del proyecto.

a) Medio abiótico.

Para el medio abiótico los impactos que se observan en la Matriz de Leopold son 55, de los cuales 24 son positivos y 31 negativos, de los cuales el 100% son mitigables por las medidas propuestas para tal fin y serán aplicadas como condicionantes para la realización del proyecto.

Cuadro 5.1. Tabla de impactos y acciones asociadas sobre el medio abiótico.

SUELO				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Modificación del suelo	1.- Actividades de construcción (cimentación y colocación de pilotes). 2.- instalación de sistema de tratamiento de aguas.	x	
2	Contaminación al suelo	Generación de residuos en las etapas del proyecto	x	
EROSIÓN				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Incremento en la erosión	Retiro de la vegetación	x	
MICROCLIMA				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Modificación de la temperatura a nivel del predio	Cimentación de las áreas	x	
NIVELES DEL RUIDO				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable

1	Aumento de ruido en el predio	1.- Instalación del sistema de tratamiento de aguas, 2.- Ocupación y mantenimiento del proyecto, 3.- Acciones de mantenimiento general del proyecto y planta de tratamiento.	x	
CALIDAD DEL AIRE				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Incremento de partículas sólidas (polvos)	1.- Tránsito vehicular 2.- instalación del sistema de tratamiento de aguas, 3.- Ocupación y mantenimiento del proyecto, 4.- Acciones de mantenimiento general del proyecto y planta de tratamiento.	x	
ÁREA DE INFILTRACIÓN				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Reducción de la superficie de infiltración del agua al suelo	Actividades de cimentación, construcción del estacionamiento y áreas comunes, instalación del sistema de tratamiento.	x	
CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Contaminación al manto freático (agua subterránea).	1.- Generación de residuos sólidos y líquidos durante las dos etapas, 2.- Operación y Mantenimiento de la planta de tratamiento.	x	

Suelo:

Los impactos negativos sobre el suelo mitigables son colocación de los pilotes, instalación del sistema de tratamiento de aguas. Finalmente, otro impacto a este mismo elemento es la contaminación del suelo por la generación de residuos en las dos etapas del proyecto por parte de los trabajadores.

Igual se prevé un impacto negativo mitigable por incremento en la erosión debido al tránsito vehicular sin embargo, es importante mencionar que actualmente un porcentaje del predio objeto del presente carece de vegetación y parte de esta superficie se encuentra cubierta, por lo que se evitará la erosión, generando un impacto positivo, insignificante a nivel del predio.

Entre otras de las medidas que se deberá poner la mayor atención, es en cuanto al manejo de los residuos tanto sólidos como líquidos, por ello entre las medidas que deberán ser aplicadas se consideran:

- ❖ La instalación de letrinas para evitar la defecación de los trabajadores al ras del suelo (durante la etapa de construcción).
- ❖ Prohibir actividades de reparación de vehículos en el sitio.
- ❖ Prohibir almacenamiento de hidrocarburos, productos explosivos o cualquier otra sustancia no biodegradable.
- ❖ Aplicar un programa de manejo integral de residuos, donde se incluye la opción de la separación de estos para su mejor manejo.

Atmósfera:

De manera general, los impactos negativos hacia la atmósfera en general se pueden considerar insignificantes, a nivel del predio y temporales. Se prevé un impacto en el microclima por modificación de la temperatura a nivel del predio. Sin embargo se realizarán actividades de reforestación dentro del predio.

Así mismo, también serán generados ruidos durante las actividades relacionadas con la construcción del hotel, instalación del sistema de tratamiento de las aguas negras, pero estos serán mínimos debido a que se utilizará herramienta por un corto lapso de tiempo, además que hay que considerar que los trabajos se realizan en un lugar abierto al aire libre y a horas luz del día sin el uso de maquinaria mayor.

Los impactos en la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas (polvo) durante las dos etapas del proyecto tendrán una intensidad insignificante con una duración temporal a nivel localidad, debido a que la estancia de los vehículos será por períodos cortos de tiempo. El impacto que pudiese generarse por el acarreo de materiales de origen pétreo para los trabajos de nivelación (sascab) y construcción de instalaciones se considera insignificante y temporal con posibilidades de mitigación mediante el uso de toldos que cubran el material durante su traslado al sitio del proyecto, así como mantener el material húmedo durante el traslado y mientras quede expuesto al aire libre durante los trabajos de nivelación.

Hidrología:

Se prevé un impacto insignificante a nivel del predio mitigable por la reducción de la superficie de infiltración de agua al suelo debido a las actividades de cimentación, construcción del estacionamiento y áreas comunes. La posibilidad de impacto generado por las aguas residuales hacia el manto freático es igualmente un impacto insignificante a nivel predio, sin embargo, el sistema seleccionado para el tratamiento de las aguas residuales con la que contará el proyecto permitirá dar un manejo adecuado a estos residuos, marcando dicho impacto como mitigable.

Para la etapa de construcción serán contratados los servicios de letrinas portátiles tipo Sanirent para evitar la contaminación de suelo y manto freático por la defecación al ras del suelo de los trabajadores. Cabe hacer mención que será solicitado a la empresa que preste el servicio, que diariamente se haga cargo de la limpieza de las letrinas (manejo de papel sanitario, así como de excretas y orina), esto con el objeto de evitar malos olores y posibles fuentes de infección, así como de garantizar de que no exista posibles derrames de aguas sanitarias, este cuidado deberá ser a muy a detalle y cuidadoso desde el inicio de la etapa de preparación del sitio hasta la conclusión de las obras por la cercanía del predio con la zona de playas.

b) Medio biótico

Los impactos sobre el medio biótico, representan el 28% del total de los impactos generados, 15 de ellos son positivos y 29 se pueden considerar como negativos pero todos mitigables.

Cuadro 5.2. Tabla de impactos y acciones asociadas sobre el medio biótico.

DIVERSIDAD DE FLORA				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Pérdida de cobertura vegetal	1.- Instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales, 1.- Acciones de mantenimiento general del proyecto y planta de tratamiento.	x	
2	Contaminación a la Flora	Generación de residuos sólidos y líquidos	x	
ESPECIES DE FLORA ENDÉMICA O BAJO ALGÚN ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Pérdida de ejemplares con estatus de protección	1.- Instalación del sistema de tratamiento de aguas, 2.- Ocupación y mantenimiento del proyecto, 3.- Acciones de mantenimiento general del proyecto y planta de tratamiento.	x	
2	Contaminación a Flora con estatus de protección	Generación de residuos sólidos y líquidos	x	
POBLACIONES DE FAUNA				

Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Reducción de fauna en el área	1.- Instalación del sistema de tratamiento de aguas, 2.- Ocupación y mantenimiento del proyecto, 3.- Acciones de mantenimiento general del proyecto y planta de tratamiento.	x	
2	Reducción en la comunidad de fauna	Generación de residuos sólidos y líquidos	x	
POBLACIONES DE FAUNA NOCIVA (PLAGAS)				
Impacto		Acciones que generaran el impacto	Mitigable	No mitigable
1	Incremento en el riesgo a la salud pública	1.- Generación de residuos líquidos durante las dos etapas, 2.- Mantenimiento de la planta de tratamiento.	x	

Diversidad de Flora:

Se identificaron dos impactos negativos insignificantes a nivel del predio, pero mitigables. La instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales y todas las acciones que involucran el mantenimiento general del hotel y planta de tratamiento, sin embargo, hay que considerar de antemano que el predio actualmente ha sido afectado con anterioridad, la vegetación original ha sido removida para dar paso al desarrollo de la construcción inmobiliaria de tipo habitacional y apertura de caminos de servidumbre. Sin embargo se implementarán medidas que puedan asegurar la prevalencia de la vegetación en el resto del predio para lo cual se contemplan algunas estrategias:

Deberán poner en consideración como medida de mitigación, es la instalación temporal de una malla ciclónica, la cual tenga como función de:

- a. Restringir el paso de los trabajadores hacia las áreas donde la vegetación no será retirada y donde no se llevarán a cabo trabajos de construcción.
- b. Evitar la dispersión de polvos (antidispersable).
- c. Evitar la contaminación visual del paisaje por el tránsito de personas en el sitio y la acumulación de material para la construcción y las letrinas presentes en el predio.
- d.

De igual manera la posible contaminación de la flora por la generación de residuos líquidos y sólidos en las etapas del proyecto. Pero como se ha mencionado se aplicará

un Plan de Manejo de residuos sólidos y solicitará el servicio a una empresa para la renta y limpieza de letrinas para garantizar que no existan derrames de aguas sanitarias que afecten a la vegetación en general.

Especies de flora endémica o bajo algún estatus de protección:

En este rubro se identificaron dos impactos, ambos son a nivel local, temporales y pueden ser mitigados. La posible contaminación de la flora por la generación de residuos líquidos y sólidos en las etapas del proyecto, situación que hermana con el inciso anterior de la diversidad de flora, cuyo trabajo de mitigación será resuelta con la renta de letrinas y el Plan de Manejo de residuos sólidos.

Fauna:

La afectación de la fauna será debida principalmente a la generación de ruido por el uso de herramientas y tránsito de personas y vehículos, retiro de vegetación, así como la generación de residuos, sin embargo, todos los impactos identificados son insignificantes a nivel del predio, temporales y mitigables. De igual manera existe un pequeño riesgo al perder fauna silvestre de la comunidad por la generación de residuos sólidos y líquidos, cuyo plan para mitigarlo ha sido expuesto en incisos anteriores.

Poblaciones de fauna nociva (plagas):

La generación de residuos en la alimentación de los trabajadores y su descomposición puede atraer a los animales y traducirse en peligro tanto para los trabajadores (mordeduras o picaduras) e incrementa el riesgo a la salud pública. Para evitar esto se ejecutará un programa de manejo de residuos. Así mismo, la ejecución de los programas complementarios mejorara de forma indirecta las condiciones del sitio y su entorno. Entre otras medidas se considera que los trabajos solo se deberán realizar en horario diurno, capacitar a los trabajadores en materia de educación ambiental y ponerlos sobre aviso de las sanciones a las cuales se harán acreedores a quien se sorprenda capturando, matando, alimentando o molestando ejemplares de fauna silvestre.

c) Medio socioeconómico

Sobre este medio recae el 39% del total de los impactos. Es en este medio donde se observa la mayor cantidad de impactos benéficos que son 64, que por la magnitud del proyecto en su mayoría son insignificantes para la localidad y temporales. El desarrollo del proyecto trasciende hacia impactos indirectos en el sector económico, con la generación de empleo y la derrama económica tanto para el comercio organizado, así como por la generación de ingresos a la federación y municipio por el otorgamiento de permisos y licencias.

Así mismo, el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto beneficiará al personal que trabaje en el proyecto, ya que el promovente deberá garantizar todas las medidas necesarias de seguridad a los trabajos, entre ellas medidas de protección civil, salud pública por las actividades propias que se desempeñaran en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

V.4.- Conclusión.

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto, existen las condiciones propicias de logística que requiere un proyecto de esta naturaleza, al encontrar la infraestructura para dotar de inmediato de servicios al proyecto como es la energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario municipal. El proyecto ha sido iniciado y ha ocupado una mínima parte de la superficie total del predio, donde el área restante será presentada como área de conservación y se presentará un programa de reforestación de algunas áreas afectadas con anterioridad. De acuerdo al análisis realizado anteriormente de la matriz se puede observar que el 100% de los impactos son mitigables llevando a cabo correctamente la medida de mitigación correspondientes, de los impactos los más relevantes o significativos que el proyecto puede ocasionar durante las etapas faltantes por realizar son los que serán ocasionados al suelo y a la atmósfera lo cual será producto de la generación de partículas suspendidas y la generación de residuos sólidos urbanos.

A continuación, se definen, clasifican y describen las acciones, medidas o estrategias a realizar por el promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre el sistema ambiental en el que se insertará éste, en caso de ser necesario.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

VI.1.1 MEDIDAS GENERALES

Por lo anterior, se presentan las medidas de compensación, prevención¹, restauración y mitigación² que deberán ser aplicadas de acuerdo con el impacto a ser mitigado; lo anterior con el objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales que se pretenden generar durante el desarrollo del proyecto.

TIPO DE MEDIDA:		
MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN Y/O PREVENTIVA	CORRECTIVA
X	X	
Descripción o Método de ejecución		
*Se deberá Ejecutar un Programa de Vigilancia Ambiental, en el que se incluyan todas y cada una de las medidas de prevención y control señaladas en el presente; el cual tiene como objeto asegurar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación para el desarrollo del proyecto.		
*Y derivada de la medida anterior, se deberá presentar mensualmente un informe técnico pormenorizado, en el cual se deberá destacar la adecuada aplicación y ejecución de las medidas señaladas en el presente; así como informar el estado o situación de cada medida aplicada o por aplicar.		
*Así mismo, para garantizar la debida aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente, se obligará al promovente a contratar los servicios de una persona debidamente capacitada para la ejecución del programa antes citado, de acuerdo con lo que ordene la autoridad normativa pertinente.		
Etapas de requerimiento durante el período de tiempo a realizar:		
CO	OP	

¹ Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

² Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o pensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Ver cronograma de trabajo Cap. II de la MIA-P.

X	X
---	---

Impactos a ser mitigados: -Control y verificación en la ejecución todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto.	Medición de la propuesta: La eficiencia de estas medidas se verán reflejadas en: - La ejecución del programa. - Supervisión ambiental correctiva y adecuada. - Entrega de informe mensual de actividades. - Cuantificación de Medidas propuestas de acuerdo a los resultados.
IMPACTO A MITIGAR: LA EJECUCIÓN DE LA PRESENTE MEDIDA AYUDARA EN EL CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS MEDIDAS E IMPACTOS A MITIGAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	
GRADO DE ESTIMACIÓN DE ABATIMIENTO DE IMPACTO: Considerando la ejecución de las presentes medidas se considera que no habrá un incremento significativo a nivel sistema ambiental meso y con su aplicación los impactos generados por el proyecto serán controlados y mitigados a nivel predio.	

FLORA

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapas del proyecto	
*El proyecto propone la elaboración y ejecución de un Programa permanente de Manejo y Conservación del Área de Manglar presente en el predio, con la finalidad de promover la protección de las playas, y para el mantenimiento de la vegetación costera.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la flora.		X	X
Actividad a realizar: Elaboración del Programa de manejo y conservación del área de manglar, así como la ejecución de todas y cada una de las actividades establecidas en dicho programa.			
Medio de Verificación: Ingresar dicho programa a las autoridades correspondientes, así como llevar un control y supervisión.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el área de conservación.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapas del proyecto	
* Durante la construcción del hotel, toda vegetación que sea destruida por afectación indirecta, será restaurada. *Únicamente será removida la vegetación que será autorizada para la ocupación de la superficie del proyecto. *De igual manera no se colocará ningún tipo de material pétreo sobre la vegetación que será destinada para conservación, ni sobre áreas de vegetación que se encuentran en el área de influencia del proyecto.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación y daño a la flora.		X	
Actividad a realizar: En caso de daño a la vegetación circundante a la zona de ocupación, esta será restaurada nuevamente y por ningún motivo se verterá material pétreo sobre algún tipo de vegetación.			
Medio de Verificación: Ingreso e implementación del programa de reforestación presente en el predio, así como el programa de Supervisión ambiental e informe técnico mensual.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto que en dado caso se requiera reforestar.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapas del proyecto	
*El proyecto propone que todas las áreas de conservación deberán mantener su vegetación primaria con la finalidad de que se asegure la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la flora y fauna.		X	X
Actividad a realizar: Las áreas destinadas a la conservación tendrán una ocupación del 92 %, las cuales se mantendrán en condiciones naturales bajo estrategias del programa de conservación de la vegetación.			
Medio de Verificación: Planos de las superficies de conservación, así como el ingreso de dicho programa a las autoridades correspondientes, llevar un control y supervisión, informe técnico y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es muy insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el área de conservación.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapa del proyecto	
* Para los trabajos de reforestación de las áreas afectadas de forma directa o indirecta, no serán usadas por ningún motivo especies exóticas, por lo que queda estrictamente prohibida la siembra de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Gmelina sp.</i> , <i>Ficus sp.</i> , <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , catalogadas como especies exóticas.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la flora.			X
Actividad a realizar: Siembra para reforestación con especies nativas.			
Medio de Verificación: Ingreso e implementación del programa de reforestación presente en el predio, así como el programa de Supervisión ambiental e informe técnico mensual.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el área que será reforestada.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapas del proyecto	
* El proyecto propone mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a la Zona Federal Marítimo Terrestre, con la finalidad de reconstituir en lo posible la vegetación costera original. *Así mismo únicamente se podrá aprovechar hasta un 35 % de la superficie máxima del predio, la superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales como superficie de conservación.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la flora.		X	X
Actividad a realizar: La construcción se ubicará a 19 metros de distancia de la Z.F.M.T, y la superficie que será destinada a la obra únicamente ocupará el 7.62 % de la superficie total del predio y el 92.38 % restante será destinada a zona de conservación.			
Medio de Verificación: Anexo a la MIA-P los planos donde se determina toda la superficie de construcción, así mismo se realizarán las supervisiones ambientales correspondientes junto con la memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida no es significativa, debido a que no se cuenta con vegetación alguna aledaña a la Z.F.M.T. Sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el área de conservación.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapa del proyecto	
*Se deberán abonar las áreas verdes y/o de conservación a ser reforestadas con composta natural.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la flora.			X
Actividad a realizar: Dispersión de materia orgánica producto de la generación de composta.			
Medio de Verificación: Presencia de material de composta en las áreas de conservación a ser reforestadas, Informe técnico y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el área de conservación.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapas del proyecto	
* Se establecerán, en por lo menos el 50 % de la azotea del proyecto, áreas verdes en la que se utilicen especies nativas con la finalidad de evitar el efecto de las islas de calor.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la flora.			X
Actividad a realizar: En todas las áreas verdes propuestas para el proyecto (92%), se reforestará únicamente con especies nativas.			
Medio de Verificación: Informe técnico y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante, sin			

embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar las áreas verdes.		
--	--	--

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapa del proyecto	
*Se realizara previamente al inicio de la instalación de la planta de tratamiento el rescate de ejemplares herbáceos y arbustivos del área donde será instalada la planta de tratamiento de aguas residuales. *Se realizara la implementación de un pequeño vivero para el mantenimiento de los ejemplares rescatados. *Se considera la reforestación en las áreas verdes del proyecto y en el área de conservación del proyecto. Impacto a mitigar: Afectación a la flora. Actividad a realizar: En todas las áreas verdes propuestas para el proyecto (92%), se reforestará únicamente con especies nativas. Medio de Verificación: Informe técnico y memoria fotográfica. Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante, sin embargo, a nivel del sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar las áreas verdes.		Construcción (CO)	Operación (OP)

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapa del proyecto	
*Por ningún motivo se permitirá la utilización de materias primas forestales, productos y subproductos (Madera en rollo, postes, morillos, pilotes, puntas, ramas, leñas en rollo o en raja), como material de construcción excepto las provenientes de los centros de almacenamiento forestal y/o plantaciones forestales debidamente autorizadas. Todas las maderas usadas para el proceso de construcción del proyecto, serán adquiridos en comercios autorizados. Impacto a mitigar: Afectación a la flora. Actividad a realizar: Verificación y presentación de recibos de compra de la materia prima forestal maderable. Medio de Verificación: Facturas de compra. Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar la tala ilegal.		Construcción (CO)	Operación (OP)
		X	

AGUA Y SUELO

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución		Etapa del proyecto	
*Elaboración e Implementación de un Programa de Manejo de Residuos (PMR), el cual considera el manejo de residuos sólidos domésticos durante las etapas del proyecto. Impacto a mitigar: Contaminación del suelo. Actividad a realizar: Elaboración del Programa de manejo		Construcción (CO)	Operación (OP)
		X	X

de residuos, así como la ejecución de todas y cada una de las actividades establecidas en dicho programa.		
Medio de Verificación: Ingresar dicho programa a las autoridades correspondientes, así como llevar un control y supervisión.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
* Quedará prohibido el vertimiento de cualquier tipo de residuo que pueda contaminar el suelo y en caso de vertimiento accidental, se deberán realizar tareas de remediación de acuerdo con el tipo de residuo vertido.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.			X	X
Actividad a realizar: Control y supervisión de las actividades generadoras de residuos; en caso de vertimiento se aplicaran las medidas correctivas correspondientes.				
Medio de Verificación: Informe técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es poco significativa considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.				

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto

*Se deberá colocar contenedores con tapa para la captación temporal de los residuos sólidos. Los contenedores deberán localizarse dentro de los límites de la superficie de ocupación del proyecto.	Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.	X	X
Actividad a realizar: La limpieza de los mismos, deberá ser por lo menos cada tercer día una vez que concluya la jornada laboral, con el objeto de no saturar su capacidad y con ello evitar que los residuos rebosen de los contenedores y puedan ser acarreados por el viento o por el tránsito de posible fauna feral y/o silvestre.		
Medio de Verificación: Reporte de mantenimiento, facturas o recibos por servicio de retiro, traslado y confinamiento final de residuos sólidos.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es poco significativa considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Costo: Sin Costo.				
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Por ningún motivo será usado el fuego para la reducción de residuos.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.			X	X
Actividad a realizar: Actividades de concientización a los trabajadores y envío de residuos al relleno sanitario más cercano.				
Medio de Verificación: Supervisión en el sitio de la no presencia de rastros de uso de fuego, así como recibos de envío de residuos.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es poco significativa considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Instalación de letrinas tipo Sanirent para evitar la defecación al aire libre durante la construcción (1 letrina por cada 15 trabajadores). *Las mismas deberán ser limpiadas periódicamente por la empresa encargada de proporcionar el servicio, quien se hará cargo de los residuos sanitarios.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.				
Actividad a realizar: Instalación de letrinas.			X	
Medio de Verificación: Presencia de letrinas durante todas las etapas del proyecto, Informe técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es poco significativa considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Todos los registros de los sanitarios portátiles, contenedores de basura y demás sistemas como el sanitario, deberán estar perfectamente sellados para evitar la proliferación de fauna nociva como: moscas, cucarachas, roedores, entre otros.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.			X	
Actividad a realizar: Actividad de mantenimiento por lo menos cada 3 días para los sanitarios portátiles y verificación del rebose de los contenedores de basura.				
Medio de Verificación: Reporte de mantenimiento de sanitarios				

portátiles, facturas o recibos por servicio de retiro y/o traslado de basura, informe técnico y en su caso memoria fotográfica.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es poco significativa considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto	
* Se deberá contar con letreros y señalización que indiquen la necesidad de depositar la basura en los contenedores correspondientes.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.			X	X
Actividad a realizar: Elaboración y colocación de letreros de señalización.				
Medio de Verificación: Visualización de letreros colocados en la superficie de ocupación del proyecto, informes técnicos y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es poco significativa considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto, sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto	
*Elaboración e Implementación de un Programa de atención a			Construcción	Operación

contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos durante la etapa de construcción y operación.	(CO)	(OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del agua y suelo.	X	X
Actividad a realizar: Realización del programa de contingencias y ejecución del mismo en caso que se requiera, debido únicamente a un derrame accidental de aguas negras provenientes de la planta de tratamiento.		
Medio de Verificación: Presentar el programa de contingencias a las autoridades competentes, y en caso de vertimiento accidental de áreas negras aplicar las medidas necesarias establecidas en el mismo.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el agua y suelo.		

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto
*Se deberá establecer un convenio con el sistema de recolección de basura del municipio de Solidaridad, para disponer los residuos sólidos, o en su caso con quien indique la autoridad normativa competente. Mientras este convenio se establece durante la etapa de operación, la recoja de basura estará a cargo del responsable del proyecto.			Construcción (CO) Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.	X		X
Actividad a realizar: Estipulación de convenio con el servicio de recolección de basura y/o envío de forma particular al relleno sanitario más cercano.			
Medio de Verificación: Ejecución de convenio autorizado, informe técnico y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las			

dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.		
--	--	--

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
* Los residuos como papel, PET, aluminio, cobre, poliducto y demás metales que se generen por el desarrollo del proyecto, serán enviados a los centros de acopio de la ciudad de Playa del Carmen y/o Cancún para su venta y posterior recuperación y/o reciclado. *De igual manera el retiro y traslado de residuos sólidos que no puedan ser vendidos para su reutilización, serán enviados al sitio de disposición final que designe la autoridad municipal correspondiente.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo.				
Actividad a realizar: Envío de residuos a centro de acopio y transporte de residuos sólidos al relleno sanitario más cercano.				
Medio de Verificación: Recibo de compra por empresa acopiadora de residuos, recibo de entrega de residuos, informe técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo.			X	X

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	

*Estará prohibida la reparación de vehículos en el sitio del proyecto, la realización de actividades de mantenimiento y reparación mayor de maquinaria, el almacenamiento de combustibles, así como de cualquier otra sustancia de origen químico que pudiese ser derramado accidentalmente y represente contaminación durante la etapa de construcción y operación del proyecto.	Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo y agua.	X	X
Actividad a realizar: Control en el almacenamiento de herramientas e insumos en la bodega provisional del proyecto, así como en la prohibición de actividades de mantenimiento mayor y supervisión en la prohibición de almacenaje de combustible.		
Medio de Verificación: Recorridos de control, reporte de mantenimiento, informe técnico mensual y memoria fotográfica.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el suelo y el agua.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*El proyecto propone la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas y que considere lo establecido en la normatividad aplicable con respecto a la disposición final de los lodos.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del agua.			X	X
Actividad a realizar: Instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con la capacidad adecuada para el buen funcionamiento del hotel.				
Medio de Verificación: Facturas o recibos del material empleado para la instalación de la planta de tratamiento, informe técnico del mantenimiento de la misma y en su caso memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las				

dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas causaría un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el agua.		
--	--	--

Tipo de medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
			X
Descripción o Método de ejecución		Etapa del proyecto	
*El proyecto considera la reutilización del agua tratada por el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto, considerando actividades de riego de las áreas verdes y de conservación, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. *El proyecto considera el cumplimiento de la calidad del agua generada por su tratamiento por lo que se propone de forma complementaria la ejecución de análisis semestral de la calidad del agua generada, con lo que se cumplirá en todo momento con los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicables al proyecto.		Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación al agua.			X
Actividad a realizar: Colocación del sistema de riego conectado al sistema de tratamiento de agua residuales y tomas de las muestras para el riego de las áreas verdes y de conservación del proyecto.			
Medio de Verificación: Supervisión del personal y memoria fotográfica de las actividades de riego de las aguas tratadas, así como la presentación de los recibos de los análisis (que se encuentren acorde a la normatividad vigente).			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin			

embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el sitio.		
---	--	--

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X		X	
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Se deberá presentar un reporte mensual y otro semestral ante la autoridad correspondiente del manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del suelo y agua.				X
Actividad a realizar: Cumplir de acorde al tiempo y presentar ante las autoridades competentes un informe semestral de los volúmenes generados y la disposición final de lodos y aguas tratadas.				
Medio de Verificación: Reporte de mantenimiento, facturas o recibos por servicio de desazolvé, traslado y confinamiento final de lodos y agua tratada.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el agua.				

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto
*Elaboración e Implementación de un programa de supervisión ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente.			Construcción (CO) Operación (OP)

Impacto a mitigar: Contaminación del suelo y agua.	X	X
Actividad a realizar: Implementación del Programa de supervisión ambiental.		
Medio de Verificación: Incorporación de dicho programa a las autoridades competentes e informe técnico y memoria fotográfica.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es muy insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan contaminar el agua y suelo.		

AIRE

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto
*Toda maquinaria que almacene materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla.			Construcción (CO) Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del aire.	X		
Actividad a realizar: Supervisar que todas las maquinarias que ingresen al sitio de construcción cuenten con un filtro para retener partículas contaminantes.			
Medio de Verificación: Informe técnico y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto poco significativo al generar acciones que puedan contaminar el aire.			

Tipo de Medida

Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Durante el transporte de los agregados pétreos, los camiones de volteo, deberán ser cubiertos con una lona y en caso de ser necesario, humedecerlos con el objeto de minimizar la dispersión de partículas.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del aire.			X	
Actividad a realizar: Control en el ingreso de los camiones de volteo, verificando cobertura con lona.				
Medio de Verificación: Informe técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto poco significativo al generar acciones que puedan contaminar el aire.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
* Instalación de una valla perimetral provisional (malla ciclónica, madera o cualquier otro material) que servirá para delimitar de forma temporal la superficie que será ocupada por el proyecto, con el objeto de evitar la dispersión de partículas y el ingreso de personas al área donde se construirá el hotel (ver diseño en Cap.III).			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del aire.			X	
Actividad a realizar: Instalación de una valla perimetral alrededor de la superficie que será ocupada por las construcciones.				
Medio de Verificación: Instalación y retiro paulatino de acuerdo al cronograma de actividades, informe técnico pormenorizado y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las				

dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto poco significativo al generar acciones que puedan contaminar el aire.		
--	--	--

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Únicamente durante la etapa de construcción se permitirá la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área desmontada en el interior del predio, la cual deberá ser ocupada por el proyecto.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Contaminación del aire.			X	
Actividad a realizar: Se designará y establecerá un área para la instalación de plantas de premezclado que se requieran.				
Medio de Verificación: Reporte técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de estas medidas podría causar un impacto poco significativo al generar acciones que puedan contaminar el aire.				

FAUNA SILVESTRE

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto	
*Los accesos al hotel deberán contar con elementos de información para la protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas verdes.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X	X

Actividad a realizar: Se realizarán corredores para el libre tránsito de la fauna silvestre entre las áreas naturales y de conservación.		
Medio de Verificación: Reporte técnico y memoria fotográfica.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el tránsito de la fauna silvestre.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Todo vehículo que ingrese al proyecto, deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.				X
Actividad a realizar: Supervisar que todo vehículo que ingrese al sitio del proyecto cuente con un silenciador para evitar ruidos mayores a 68 db.				
Medio de Verificación: Presentar reportes técnicos anuales de las mediciones de ruido a las autoridades competentes en la bitácora ambiental, así como incluir una memoria fotográfica en cada informe técnico.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar la fauna silvestre.				

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X			
Período de tiempo a	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36

realizar:	X	X	X
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto
*Se deberá instalar de forma provisional cercas, bardas o muros perimetral que delimite el área de conservación con el área que será aprovechada para el proyecto, las cuales deberán estar elevada entre 40 a 50 cm del suelo con el objeto de no evitar el libre tránsito de ejemplares de fauna silvestre.			Construcción (CO)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X
Actividad a realizar: Instalación de la barda provisional con una altura considerable al suelo (40-50 cm) para el libre paso de la fauna silvestre.			
Medio de Verificación: Informe técnico mensual y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el tránsito de la fauna silvestre.			

Tipo de Medida			
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva
X	X		
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36
	X	X	X
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto
*Se realizaran pláticas a los trabajadores con el objeto de concientizar la prohibición de la extracción, consumo y caza de ejemplares de vida silvestre. *Quedará prohibida la extracción de cualquier ejemplar de vida silvestre en la zona.			Construcción (CO)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X
Actividad a realizar: Control del personal y visitantes en la entrada y accesos a la superficie de conservación del proyecto. Concientización ambiental al personal de trabajo por medio de reuniones de capacitación ambiental y seguridad o talleres.			
Medio de Verificación: Implementación de pláticas, bitácoras de control y revisión de personal y visitantes, informe técnico mensual y memoria fotográfica.			
Grado de estimación de abatimiento de impacto:			

La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar a la fauna silvestre.		
--	--	--

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Se colocaran letreros en las áreas de trabajo alusivos a no coleccionar, capturar y/o cazar fauna silvestre; así mismo, estos se mantendrán durante todo el tiempo que dure el desarrollo del proyecto.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X	X
Actividad a realizar: Colocación y mantenimiento de letreros.				
Medio de Verificación: Informe técnico mensual de cumplimiento y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar a la fauna silvestre.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Previamente a la ejecución del programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, se deberá realizar los trámites correspondientes para su ejecución, ante la autoridad normativa competente.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X	
Actividad a realizar: Ingreso de solicitud y trámite				

correspondientes.		
Medio de Verificación: Ingreso de solicitud y resolución correspondiente.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto poco significativo al generar acciones que puedan afectar la fauna silvestre.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*En caso de ser necesario se establecerá un sitio de albergue temporal de la fauna que será rescatada durante las etapas de construcción e inicio de operación del proyecto.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X	X
Actividad a realizar: Se implementará un programa de rescate de fauna de lento desplazamiento y en caso que se requiera se destinará un sitio de resguardo de fauna.				
Medio de Verificación: Ingreso del programa de rescate de fauna de lento desplazamiento ante las autoridades competentes, reporte técnico mensual y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar la fauna silvestre.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	

Descripción o Método de ejecución	Etapa del proyecto	
*Quedará estrictamente prohibido el acceso a la playa para el uso de cuadrúpedos, cuando sea temporada de anidación de tortuga marina.	Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.	X	X
Actividad a realizar: Control y supervisión de posible cruce de vehículos motorizados a la playa, sin embargo cabe mencionar que sólo será permitido el uso de estos para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas en los programas de protección a la tortuga marina. Supervisar que toda actividad turística no se realice en temporadas de anidación de tortugas, así como evitar el paso a las áreas concesionadas en caso que se requiera.		
Medio de Verificación: Reporte técnico mensual y memoria fotográfica.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar la fauna silvestre.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
* Así mismo, durante el desarrollo del proyecto, se deberá realizar un convenio de colaboración para la realización de actividades con las autoridades pertinentes y/o campamento tortuguero más cercano al sitio del proyecto o según determine la autoridad normativa competente.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X	X
Actividad a realizar: Trámite y solicitud de convenio de participación con el campamento más cercano.				
Medio de Verificación: Resolución de convenio, participación activa durante la etapa de anidación de las tortugas, informe técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto:				

La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar la fauna silvestre.		
--	--	--

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X				
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Queda prohibida la iluminación directa al mar y a la playa durante el período de anidación y eclosión de tortugas marinas. *El proyecto considera una iluminación de bajo perfil y baja intensidad en los accesos al hotel e instalaciones y las luces no deberán extenderse en forma directa a la playa.			Construcción (CO)	Operación (OP)
Impacto a mitigar: Afectación a la fauna silvestre.			X	X
Actividad a realizar: Control en el diseño de la iluminación del proyecto a todo lo largo del límite del predio que colinda con la ZOFEMAT.				
Medio de Verificación: Informe técnico y memoria fotográfica.				
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar a la fauna silvestre.				

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapas del proyecto	
*Elaborar e Implementar un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a todo personal involucrado en la construcción del			Construcción (CO)	Operación (OP)

proyecto.		
Impacto a mitigar: Daño al medio biótico y abiótico.	X	X
Actividad a realizar: Ejecutar e implementar el programa de difusión ambiental.		
Medio de Verificación: Incorporación de dicho programa a las autoridades competentes e informe técnico y memoria fotográfica.		
Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar el medio biótico y abiótico.		

Tipo de Medida				
Mitigación	Compensación y/o Preventiva		Correctiva	
X	X			
Período de tiempo a realizar:	Mes de 1 a 12	Mes de 12 a 24	Mes de 24 a 36	
	X	X	X	
Descripción o Método de ejecución			Etapa del proyecto	
*Se deberá contar con letreros y señalización que indiquen el reglamento interno y las salidas de emergencias. * De igual manera deberá contar con un extintor y botiquín de primeros auxilios en cada una de las áreas del proyecto. Impacto a mitigar: Daño a todo el personal que formará parte del proyecto. Actividad a realizar: Colocación del reglamento, señalizaciones de las salidas de emergencias, extintores y botiquines en el sitio del proyecto. Medio de Verificación: Visualización de letreros colocados en la superficie de ocupación del proyecto, de los extintores y botiquines, informes técnicos y memoria fotográfica. Grado de estimación de abatimiento de impacto: La ejecución de esta medida es insignificante considerando las dimensiones de las áreas de influencia del proyecto (sistema ambiental), sin embargo para el sitio la implementación de esta medida podría causar un impacto significativo al generar acciones que puedan afectar a todo el personal.			Construcción (CO)	Operación (OP)
			X	X

VI.2. Programa de vigilancia ambiental y/o supervisión ambiental.

El presente programa tiene la finalidad establecer una guía para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto, así como las definidas por la autoridad normativa que evalué el proyecto. Así mismo, este programa será reforzado por el programa de rescate de vegetación a favor del manglar, programa de atención a contingencias y programa de supervisión ambiental.

Con lo anterior, se puede considerar que al seguir las recomendaciones y lineamientos planteados en el presente programa, se certificara el compromiso del promovente del proyecto, observando y acatando la normatividad ambiental vigente.

Tomando en cuenta lo anterior, el presente programa contempla:

- **MANEJO DE CONTINGENCIAS Y SINIESTROS.**
- **PRIMEROS AUXILIOS.**
- **PROGRAMA DE ACTIVIDADES**
- **SUPERVISION AMBIENTAL.**

MANEJO DE CONTINGENCIAS Y SINIESTROS.

1. Objetivos

*Desarrollar un programa de contingencias ambientales que integre información general de los agentes perturbadores de mayor frecuencia en la zona.

*Establecer los procedimientos de actuación que contengan los elementos suficientes para enfrentar situaciones de siniestros o amenazas de huracán con la finalidad de resguardar tanto los recursos humanos como materiales del desarrollo.

2. Descripción de los agentes perturbadores

Las contingencias que pudieran presentarse en el proyecto que nos ocupa pueden agruparse en dos categorías:

a) Antropogénicas: Aquellas derivadas accidentalmente o por imprudencia de las actividades del hombre y

b) Naturales: Aquellas originadas por fenómenos naturales.

De acuerdo con la clasificación y caracterización de riesgos provocados por los diversos agentes perturbadores, establecidos en el Sistema Nacional de Protección Civil y Atlas Nacional de riesgos, establecido por decreto presidencial el 29 de mayo de 1991, se proponen acciones y procedimientos de actuación en caso de una contingencia ambiental que afecte las inmediaciones del sitio.

El Sistema Nacional de Protección Civil establece en sus bases el concepto y clasificación de los agentes perturbadores de acuerdo a su origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo que inciden en el territorio nacional, de los anteriores se atenderá en particular a aquellos que presentan mayor incidencia en el área de ubicación del proyecto que nos ocupa.

✓ **HIDROMETEOROLÓGICOS**

Este tipo de fenómenos destructivos son aquellos que se originan por la acción de agentes atmosféricos tales como huracanes, inundaciones pluviales o fluviales (costeras y lacustres), tormentas de nieve, granizo, polvo, eléctricas, heladas, sequías y las ondas cálidas, gélidas, mareas de tempestad e inversiones térmicas.

En el territorio nacional y en particular en la región, estos fenómenos naturales, en particular las tormentas tropicales y huracanes, son los que más daño han acumulado a través del tiempo, por su incidencia periódica y debido a la ubicación costera del proyecto, existe un alto riesgo de incidencia de los mismos.

✓ **QUÍMICOS**

Su origen radica en la acción violenta de diferentes sustancias, derivada de su interacción molecular o nuclear. Entre ellos se incluyen los incendios, de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones.

✓ **SANITARIOS**

Tienen como origen la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a los cultivos. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto de este término.

Existen fenómenos que pueden conducir a que estos agentes perturbadores se produzcan, tal es el caso de la contaminación del agua, del suelo por causa de derrames de hidrocarburos y la contaminación de alimentos.

Procedimientos de actuación ante contingencias ambientales

HURACANES

Por su situación geográfica, el estado de Quintana Roo está expuesto a la ocurrencia de huracanes, fenómenos consistentes en fuertes vientos que se originan en la zona marina y giran en forma de remolinos arrastrando grandes cantidades de lluvia y humedad, ocasionando daños importantes tanto a la navegación como a las áreas terrestres de incidencia.

Estos fenómenos meteorológicos inician como **depresiones tropicales**, caracterizadas por vientos máximos constantes con velocidad máxima de 63 Km/h.

Cuando se reúnen condiciones favorables en el medio, como temperatura marítima de 27 °C o 28°C y la velocidad del viento se incrementa por encima de los 64 Km/h el fenómeno se denomina **tormenta tropical**.

Se alcanza la categoría de **huracán** cuando el viento supera la velocidad de 119 Km/h. Dependiendo de la velocidad del viento se clasifica a los huracanes por categorías, siendo la escala Saphir-Simpson la más utilizada.

La temporada de huracanes en el estado incluye el período comprendido de junio a noviembre, siendo el mes de septiembre el de mayor actividad.

Los daños derivados de la incidencia de un huracán pueden asociarse a los fuertes vientos que pueden alcanzar hasta 350 Km/h y/o a la fuerte lluvia asociada.

Los vientos pueden ocasionar el derribo de ramas o arbolado, derribo de líneas de transmisión eléctrica aérea, remoción y proyección de toda clase de objetos de poco peso. Por su parte las fuertes precipitaciones generalmente causan inundaciones en las áreas impactadas por el meteoro.

Boletines relativos a la Temporada de huracanes

Los boletines respecto del acercamiento de un huracán serán importantes para la preparación de los procedimientos a seguir y no se deberá perder el contacto con los medios de comunicación.

Estos boletines son los siguientes:

1. **Boletín.** Información sobre la formación y el progreso de un ciclón, se transmitirán por intervalos.
2. **Informativo.** Comunicación formal acerca del progreso de un ciclón o huracán tropical, indicando su localización, intensidad movimiento y pronóstico, las comunicaciones son enumeradas consecutivamente y se transmiten cada 6 horas: a las 6 de la mañana, 12 del día, 6 de la tarde y 12 de la noche de acuerdo al AST (Atlantic Standard Time o tiempo local).
3. **Vigilancia/ Alerta de huracán.** Emisiones de alerta para las zonas de tierra con referencia al acercamiento de un ciclón o huracán.
4. **Alerta formal.** Notificación formal del peligro que implica para la zona. Para la actuación coordinada y eficiente en el hotel.

Sistema de Alertas por la presencia de Huracán.

El Sistema Municipal de Protección Civil ha establecido un mecanismo de información a la población a través de un sistema de alertas basado en la trayectoria y velocidad (categoría) de este fenómeno meteorológico.

En dicho sistema es el Secretario municipal el encargado de difundir la información oficial sobre el fenómeno, así mismo esta autorizado para dar las alertas. A través del Secretario Municipal, el Sistema Municipal de Protección Civil se informará a la población cuando el peligro haya pasado.

El presente plan tiene como objetivo organizar y definir las actividades, personal, servicios y recursos con la finalidad de disminuir el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos como son nortes, huracanes tropicales a los que está expuesto el desarrollo, a fin de evitar situaciones que pongan en peligro la vida de las personas e inmuebles.

Estas acciones comprenden tres fases:

- Antes de la emergencia.
- Durante la emergencia.
- Después de la emergencia.

ACCIONES ANTES DE LA EMERGENCIA

Se propone la realización de acciones de difusión y capacitación antes de presentarse una emergencia, incluyendo las siguientes:

- ✓ **Cursos de capacitación** sobre actuación en casos de huracán con frecuencia trimestral, incluyendo un simulacro y se ensayan las responsabilidades asignadas al personal.
- ✓ **Difusión y conocimiento** de los teléfonos de emergencia en cada una de las áreas y departamentos de los teléfonos locales de emergencia.

Equipo de emergencia y provisiones
• Radio de alta frecuencia y baterías suficientes • Agua potable en botellones de plástico en cantidad suficiente. • Los tanques de combustible de los vehículos deben ser llenados previniendo el desabasto. • Linternas y pilas • Hojas de triplay de 20mm tratadas • Clavos de acero y martillos • Cinta adhesiva para las ventanas • Alimentos enlatados • Impermeables y botas de hule • Medicamentos y equipo de primeros auxilios • Velas • Cuerdas de nylon. • Planta generadora de energía eléctrica a base de gasolina. • Combustible suficiente.

Al notificarse la alerta de un huracán.

1. Se continuará la atención a las emisiones y boletines de radio y televisión relacionados con los avisos de alerta.
2. Verificar el funcionamiento de las plantas de luz de emergencia.
3. Proteger con tapias de madera las entradas que carezcan de puertas o los ventanales muy grandes para impedir los efectos del viento.

4. Colocar cinta adhesiva a todos los cristales y sujetas todo aquellos que sea susceptible de ser lanzado por el viento.
5. Mantener bien sujetas con cables o cuerdas las construcciones o dispositivos susceptibles de ser arrancados por el viento.
6. Desmontar o asegurar letreros, anuncios y tapas de tinacos.
7. Verificar la existencia de agua potable, equipo de primeros auxilios y medicinas.

Funciones a las 72 de la programación de entrada el meteoro

- ✓ El área administrativa del desarrollo avisará al huésped de la forma más calmada posible para evitar el pánico.
- ✓ Se realizará una lista del personal que permanecerá durante y después de los efectos del meteoro, teniendo los números telefónicos de cada uno de ellos.
- ✓ Preparación de áreas para el uso durante el huracán:
 - a) Se colocará cinta adhesiva en cristales, cierre de cortinas y cubrir con bolsas plásticas televisores y equipo eléctrico que pudiera ser dañado.
 - b) En el área de servicios serán utilizados para guardar ropa y maletas, depósito para mobiliario, mesas y equipo que pudiera desprenderse con facilidad durante el huracán.
- ✓ Cuando así sea solicitado por el Comité municipal de Protección civil se procederá al desalojo del proyecto y se encausará a los usuarios y personal que lo requiera al refugio más cercano que cuente con disponibilidad de albergue.

Al terminar la emergencia

- ✓ Confirmar el término de la emergencia escuchando la información relativa de las autoridades.
- ✓ Realizar las inspecciones convenientes por todas las instalaciones para evaluar los daños.
- ✓ Realizar la limpieza de las áreas afectadas y las reparaciones tan pronto como sea posible.

- ✓ Verificar y reparar el equipo eléctrico.
- ✓ Verificar que todas las áreas inundadas hayan sido drenadas.

Incendio.

Todo incendio puede ser dominado en su inicio, generalmente se hace incontenible por la falta de preparación técnica de las personas en el lugar donde se origina, contribuye además la carencia de medidas para la prevención de fuego.

El combate de incendios con el personal del proyecto, sólo será factible en incendios menores, o en un conato de incendio, por lo que es importante que se conozca de manera general la forma de combatirlos.

Antes de efectuar el combate de los incendios será necesario conocer las causa que originaron el fuego y verificar los posibles medios de expansión, para no favorecer la propagación del fuego, si esto ocurre se tratará de impedirlo, cerrando o taponeando la oxigenación.

A continuación, se refiere la clasificación de los tipos de incendio y el equipo de extinción que deberá ser utilizado para su combate:

Incendio	Características	Tipo de extintor a usar
Clase A	Se origina a partir de materiales como cartón, papel, tela y algodón.	Debe utilizarse un extintor de agua con cartucho a presión o en su caso un extinguidor de polvo químico seco. No debe utilizarse extintor de bióxido de carbono (CO ₂)
Clase B	Se origina de derivados del petróleo u otros líquidos o gases inflamables como gasolina, aceites, disolventes, alcoholes y pintura.	Debe utilizarse un extinguidor de polvo químico seco, o bien, un extintor de CO ₂ . No debe utilizarse extintor de agua porque se corre el riesgo de que se propague a otras áreas.
Clase C	Este tipo de incendios se origina a partir de cortocircuito, cuando se trata de instalaciones o maquinaria eléctrica o tableros de control y motores.	Debe utilizarse un extinguidor de polvo químico seco, o bien, un extintor de CO ₂ . No debe utilizarse extintor de agua porque existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.

Recomendaciones para el uso de extintores

- ✓ Verificar que es el adecuado para el tipo de incendio identificado (tipo A, B o C).
- ✓ Verificar la presión de operación.
- ✓ Llevarlo al lugar del incendio pegado a la pierna.
- ✓ Ubicarse a favor del aire.
- ✓ Quitar el seguro y ubicarse a 2 o 3 m del fuego.
- ✓ Accione la válvula, dirigiendo las descargas a la base del fuego, con movimientos de vaivén horizontales.

Procedimientos en caso de detectar un incendio

1. Mantener la calma, no correr.
2. No abrir puertas o ventanas. (a no ser que sirvan como salida).
3. Retirarse del área y comunicar la emergencia a la estación de bomberos más cercana describiendo e informando las características, localización exacta y tamaño (pequeño o grande).
4. Si se puede controlar el incendio, tomar acción, si no es así alejarse a un área más segura y esperar a los bomberos.
5. Prevenir a toda persona del peligro que existe.
6. Impedir el paso a toda persona (a no ser que ayude a apagar el fuego).

Procedimiento en caso de encontrarse dentro del área de un incendio

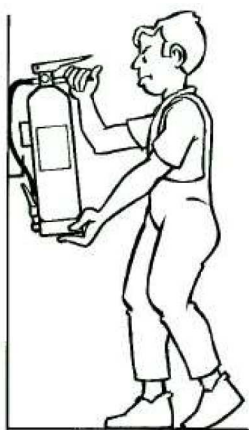
1. Mantener la calma, no correr.
2. Buscar una salida.
3. Cerrar puertas y ventanas a no ser que sirvan de escape.
4. Antes de abrir una chapa verificar si esta se encuentra caliente, de ser así es muy probable que haya fuego del otro lado.
5. Si hay humo, colocarse lo más cerca del piso y tratar de desplazarse tapando la nariz con una tela, de ser posible, húmeda.

6. En caso de que el fuego obstruya la salida, guardar la calma, cubrir con una toalla o trapos mojados las aberturas por donde pueda entrar humo.
7. Mojar sus ropas y colocarse en el sitio más seguro para esperar a ser rescatado.
8. Si se incendia la ropa puesta, no correr, tirarse al piso y rodar lentamente, de ser posible cubrirse con una manta para apagar el fuego.
9. Retirarse del área incendiada porque el fuego puede reavivarse, no interferir con las actividades de los bomberos y rescatistas.

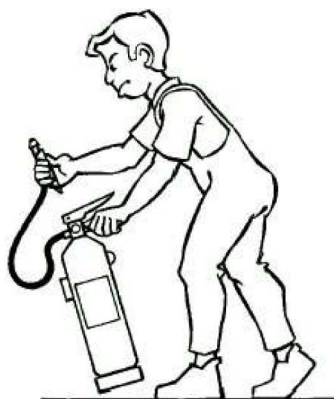
Procedimiento para el uso del extintor.

Para transportarlo al lugar del siniestro deberá hacerse con cuidado. Se deberá tomar la manija con una mano y sujetar la base del cilindro con la otra; se evitará cargar el extintor por la válvula o la manguera. Para prevenir descargas accidentales será necesario dejar puesto el pasador hasta que se llegue al área del fuego.

Ubicado en el área del siniestro, para combatir el fuego, la descarga del extintor deberá dirigirse a la base del fuego, haciéndolo con decisión y efectuando movimientos de izquierda a derecha. Se recomienda el uso de dos extintores simultáneamente. Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso.



1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo



2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin



3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla

sobre el suelo en posición vertical.

riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

realizando una pequeña descarga de comprobación.



4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

Figura 6.1. Reglas generales de uso de un extintor de incendios portátil. Tomada de Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Higiene y seguridad en el Trabajo. Sin fecha. NTP: 536: Extintores de incendio portátiles: utilización.

PRIMEROS AUXILIOS

Con la finalidad de proporcionar seguridad al personal y visitantes del proyecto durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se contará con un puesto de primeros auxilios, mientras que para la etapa de operación de desarrollo, cada planta deberá contar por lo menos con un botiquín de primeros auxilios el cual contará al menos con material de curación y soporte básico.

Material de curación	Material de soporte
Algodón Alcohol Agua oxigenada Merthiolate o antiséptico Pomadas contra quemaduras antiséptica y anestésica Analgésicos Antihistamínicos Suero antiviperino	Vendas (elásticas y de gasa) Gasas estériles Cinta adhesiva Férulas (de cartón o madera) Jeringas Pinzas Bisturí Directorio de emergencias

Para problemas críticos el personal que laborará en el proyecto deberá acudir a recibir atención médica especializada ya que contará con servicio del Instituto Mexicano del Seguro Social de acuerdo a lo establecido en la Ley Federal del Trabajo, su Reglamento y demás leyes laborales. Los propietarios y en su caso visitantes deberán ser atendidos por la Cruz Roja y Clínicas particulares.

Como medidas de seguridad dentro de las instalaciones se promoverán las siguientes reglas:

- a) Se prohibirá estrictamente al personal que labore en la casa de verano la ingesta de bebidas alcohólicas en horas laborales o acudir a sus labores en estado de ebriedad.
- b) Se prohibirá realizar actividades de recreación acuática sin la debida instrucción.
- c) Se deberá notificar al personal el ingreso de niños menores de 12 años que deberán estar siempre en compañía de sus padres o algún adulto responsable de su seguridad.
- d) Se prohíbe arrojar colillas, cenizas o cerillos o cualquier fuente de ignición en las áreas verdes del proyecto, así mismo no se encenderán fogatas.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Objetivo:

*Saber e identificar en tiempo y forma la realización de todas y cada una de las actividades que se pretenden realizar durante las tres etapas del proyecto.

*Utilizar este programa como una herramienta, para lograr la ejecución de la supervisión ambiental de las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales que posiblemente sean generados por el desarrollo del proyecto (descritos en el capítulo V de la presente MIA-P).

La realización de este programa deberá estar a cargo de un especialista en la materia, el cual deberá considerar todas y cada una de las actividades que se pretenden desarrollar, incluyendo las medidas preventivas, de mitigación presentes en este capítulo y las posibles solicitadas por la autoridad evaluadora del proyecto (SEMARNAT).

De acuerdo con el párrafo anterior, este programa de actividades deberá ser presentado de forma concreta en una tabla o cuadro que considere el nombre de la actividad a

realizar, la medida preventiva o de mitigación a ser aplicada, el tiempo probable de aplicación, tiempo de aplicación de la medida, etc.

SUPERVISIÓN AMBIENTAL.

Objetivo:

Supervisar y asesorar al promovente para lograr en tiempo y forma la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales que posiblemente sean generados por el desarrollo del proyecto (descritos en el capítulo V de la presente MIA-P).

Estas actividades deberán estar a cargo de un especialista en la materia, el cual deberá supervisar y verificar la ejecución de todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente y las posibles solicitadas por la autoridad evaluadora del proyecto (SEMARNAT).

De acuerdo con el párrafo anterior, esta supervisión estará conformada en dos partes, las cuales se describen a continuación:

1.- Trabajo de campo:

Consiste, en verificar en el sitio del proyecto, la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación propuesta en el presente manifiesto; y en caso de ser necesario asesorar al promovente del proyecto, para realizar la correcta y adecuada ejecución de las mismas.

2.- Trabajo de Gabinete:

Radica en realizar, el reporte escrito de forma bimestral correspondiente de las obras, acciones y avances del proyecto.

Así mismo, este deberá incluir todas las pruebas (fotografías, videos, documentos, etc.), que comprueben ante la autoridad normativa que en efecto, se están ejecutando las medidas propuestas en la presente.

Se anexa en la presente manifestación, como complemento programa de supervisión ambiental para el proyecto.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Se considera en el programa de vigilancia ambiental anexado a la presente, para el proyecto las formas de seguimiento y monitoreo de las medidas preventivas y de mitigación para el proyecto.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para el proyecto no fue necesaria la fijación de monto alguno, debido a que toda vez que en la superficie donde se realizará la obra y/o actividades (construcción), no se encuentra ni una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en caso de que la autoridad así lo solicite o mande, se presentará ante la autoridad a esta unidad administrativa, la adquisición de un instrumento de garantía, con un monto que corresponderá a los resultados de un estudio técnico-económico debidamente justificado que presente el promovente, atendiendo al costo económico que respalde el cumplimiento de los programas propuesto por el promovente de la MIA-P.

En esta sección, se considera la generación de un escenario ambiental derivado del análisis de los capítulos precedentes de esta manifestación de impacto ambiental, en la cual, se realiza una proyección del escenario que ilustre el resultado de la acción de las medidas de mitigación propuestas sobre los impactos relevantes generados por la realización del proyecto, toda vez que este es viable de acuerdo con los usos del suelo y las políticas de desarrollo para el sitio.

En la zona de influencia en donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto, prevalecen condiciones de desarrollo urbano con actividades turísticas y comerciales. Este es un escenario que obedece a la planeación contemplada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, por lo cual la actividad propuesta por el proyecto está incorporada dentro de los alcances de los instrumentos normativos.

En razón a la superficie del predio, se identifica una pequeña, en la que se pretende insertar el proyecto, la cual se encuentra actualmente desprovista de vegetación, lo que actualmente demerita las condiciones del paisaje del sitio, debido a la presencia de escombros, tablas de madera, placas de concreto producto de las actividades de inicio de obra presentes en el área del predio, y por lo tanto las actividades que se pretenden realizar para el proyecto.

VII.1. Descripción y Análisis del escenario sin proyecto.

El proyecto se localiza aproximadamente a 600 m de la carretera Cancun-Tulum, hacia el Norte podemos encontrar a la terminal marítima Calica - Punta Venado a 8 Km aproximadamente y la ciudad de Playa del Carmen a unos 15.5 Km, hacia el sur el desarrollo turístico y asentamiento humano de Puerto Aventuras a unos 3 Km, Akumal a unos 15 Km, así mismo, en sus colindancias al lado oeste se pueden encontrar algunos paraderos turísticos artesanales, Desarrollos turístico habitacionales como Puerto Aventuras y desarrollos hoteleros como el Hard Roock Hotel Riviera Maya.

Por sus características estéticas, de ubicación y capacidad, es una zona en la que se han llevado a cabo desarrollos inmobiliarios turísticos, los cuales generan en su gran mayoría actividades turísticas, constituyendo un polo turístico importante y popular en la zona, ya que aquí se concentran las principales zonas hoteleras.

El escenario dentro del predio corresponde a un sitio con diversos tipos de vegetación como son franjas de ecotono de vegetación compuesta de selva baja subcaducifolia que representan la mayor superficie dentro del predio (70%), la cual se caracteriza por poseer especies como chechén (*Metopium brownei*), tsalan (*Lysiloma latisiliquum*), chacah (*Bursera simaruba*), despeinada (*Beaucarnea pliabilis*), sakpah (*Byrsonima bucidaefolia*), Palo de tinte (*Haematoxylon campechianum*) y sak catsin (*Mimosa*

bahamensis), entre otros. Entre las cuales se pueden encontrar áreas o manchones no definidos con ejemplares de mangle, así como de chit (*thrinax radiata*) y guano (*Sabal yapa*). Finalmente, aproximadamente existen áreas sin vegetación, las cuales se encuentran ocupadas por vestigios y/o construcciones previamente realizados, las cuales se pueden considerar como obras y/o actividades previas las cuales de cierta manera generaron un impacto previo sobre esta pequeña superficie; por las actividades como fueron nivelación y compactación del área y obviamente la cimentación de las edificaciones realizadas y toda vez que el sitio donde se pretende realizar el proyecto fue un proyecto consistente en cabañas para pernocta.

El no considerar esta superficie para este nuevo proyecto dará una imagen de abandono a la zona en detrimento de la calidad paisajística y dejará de contribuir al desarrollo económico social y turístico de la zona.

Es importante recalcar nuevamente que al considerar la superficie previamente impactada, no se compromete en lo más mínimo las superficies con cubierta vegetal que conforma el predio donde se quiere realizar este proyecto.

VII.2. Descripción y Análisis del escenario con proyecto

Con la implementación del proyecto se ofertarán servicios de hospedaje, restaurantes y de entretenimiento que permitirá sumar y darle al visitante la posibilidad de ampliar su nivel de expectativas y de elección al estar en este destino turístico. Sin duda que este proyecto, al igual que otros, tendrá impactos de carácter ambiental, económicos y sociales, positivos y negativos, como ya han sido valorados en el capítulo correspondiente a esta MIAP.

En el tema ambiental, con la implementación del proyecto se incrementará la presión sobre el recurso agua, vegetación, atmósfera, suelos y fauna, derivado de las diversas actividades que se realizaran a partir de las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

Se han realizado las estimaciones de generación de aguas residuales del proyecto y de residuos sólidos que será una de las cargas más fuertes que generará el proyecto, particularmente en la etapa de operación por lo que es importante reconocer que existe una problemática ambiental que deberá ser atendida por el proyecto.

Respecto a la condición de suelo, flora y fauna, como ya se ha indicado en análisis previos de esta MIA-P, el predio muestra una condición de deterioro por realizar actividades previas de construcción. Sin embargo, se reconoce la presencia de individuos de flora listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que requiere de observancia en la ejecución del proyecto.

En el ámbito social y económico el proyecto generará beneficios en materia de empleo directos. Por otro lado, la derrama económica generada se sumará a los ingresos que el sector terciario contabiliza para el estado de Quintana Roo.

VII.3. Descripción y Análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación de impactos aplicados.

La ejecución del proyecto, así como la implementación de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y en espera de la emisión de las condicionantes a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al predio y al ambiente.

El proyecto cuenta con medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación de los siguientes componentes ambientales:

- Calidad del Aire
- Calidad del Suelo
- Flora y Fauna silvestre
- Calidad del Agua
- Paisaje
- Calidad de vida, salud y seguridad.

Adicionalmente a las medidas de prevención y mitigación, la promovente llevará a cabo la reforestación de algunas zonas como ya ha sido planteado la presente MIA-P y con lo antes mencionado, se permite anticipar un proyecto viable en el ámbito ambiental, ya que se evitará dañar las especies de flora y fauna, la contaminación del suelo, subsuelo y atmósfera ocasionado por la generación de residuos sólidos y líquidos ya que existirán medidas de mitigación y/o prevenciones aplicables para cada uno de los impactos negativos generados.

Los impactos permanentes más relevantes que serán por el proyecto están relacionados con los impactos generados por su construcción, como generación de residuos sólidos, de manejo especial, residuos sanitarios (eses fecales y/o orina) y en la etapa de operación, aguas residuales, entre otros. Para lo cual se aplicarán medidas preventivas de mitigación y/o compensación. En cuanto a los impactos benéficos, la implementación del proyecto traerá consigo un beneficio en cuanto a la economía local, ya que se tendrá la generación empleos temporales durante su construcción y permanentes durante su operación.

VII.4. Pronóstico ambiental.

El proyecto está relacionado con una zona destinada por los instrumentos de política ambiental como de aprovechamiento turístico - suburbano, las obras de este tipo que se concentran en la franja costera que tiene practicamente como límite la carretera federal Cancún – Tulum. Por lo que las carreteras y los caminos de terracería, han transformado áreas con cobertura natural que anteriormente se encontraban aisladas, creando un nuevo escenario ambiental y fraccionando inegablemente el ecosistema. Con base en lo anterior se puede pronosticar que el proyecto afectara de una manera mucho menor (mínima) el ecosistema donde se encontrara inmerso, ya que previamente, ya ha sufrido diversas afectaciones, por lo que se aplicarán las medidas de mitigación, compensación, corrección, control y prevención propuestas en todas las etapas del proyecto. se puede afirmar que, en el marco del Sistema Ambiental delimitado para el presente estudio, el proyecto por su ubicación, magnitud y alcance de los posibles efectos de la construcción y operación, no representa ningún riesgo significativo en materia ambiental.

VII.5. Evaluación de alternativas.

La promovente del proyecto requiere terminar la construcción del proyecto ya que sólo cuenta con un avance del 08% (retiro de obras previas, preparación del sitio, nivelación, pilotaje e inicio de la cimentación y almacén provisional). Buscar otro predio con una condición similar al propuesto implicaría causar impactos ambientales adicionales lo cual no es deseable ya que se ha afectado de manera permanente una parte del predio en cuestión. Al valorar los dos escenarios previos es evidente que la operación del hotel con la implementación de las estrategias y procedimientos actuales logra un mejor desempeño ambiental que sin éstos.

VII.6. Conclusiones.

Con aplicación de las medidas de mitigación señaladas en el presente estudio, se mitigará los impactos adversos, además que el proyecto, no contempla eliminación de vegetación, la poca fauna silvestre representativa es otro de los factores que hacen factible el proyecto.

Por lo que, es viable de desarrollarse en el sitio las propuesto aplicando medidas de mitigación mismas que están señaladas en el presente estudio.

Por las características ambientales del área y derivado de los impactos identificados se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, el impacto adverso significativo sería hacia la topografía y con respecto al factor suelo y agua, con la operación de la

planta de tratamiento se cumplirá con lo que señala la 001-SEMARNAT-1996.

Con la valoración de los escenarios es evidente que bajo las condiciones actuales el proyecto promoverá beneficios al estado de Quintana roo y mediante la valoración de los impactos ambientales se ha demostrado que aquellos de carácter negativo serán mitigados o prevenidos con la implementación de las medidas y programas diseñados para alcanzar el objetivo de tener un proyecto ambientalmente aceptable y comprometido con la sociedad.

8.1 LITERATURA CONSULTADA.

- Alcérreca, C. y Robles de B., R. (2005). Mamíferos de la Península de Yucatán. Edit. Dante-Biocenosis A.C. Mérida, Yucatán, México.
- Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F.
- Chablé S.J; Gómez U.E. y R. Pasos. (2007). Aves comunes del sur de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Chan Vermont-Vermot et al (2002). Guía de la flora costera representativa de la península de Yucatán, Fascículo 19 (Edición especial). En: Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán. 133 pp.
- CICOPLAFEST.1991, Catálogo oficial de plaguicidas de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas. Publicado el lunes 19 de agosto en el Diario Oficial de la Federación. pp. 3-73 primera sección.
- Decreto del ejecutivo del estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de marzo de 2009.
- Durán Rafael, Campos Goreti, Trejo Jorge Carlos et Al. 2001. Listados Florístico de la Península de Yucatán. CYCY.
- Flores S. J y J. Alvarez. 1999. Técnicas de muestreo florístico. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Flores, J. S. e I. Espejel Carvajal. (1994) Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Fascículo 3. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.135 pp.
- Franco L. J ; G. Cruz; A, Cruz G. 1985. Manual de ecología. Trillas. México, D.F.
- Howell, S.N.G. y S. Webb (1995). A guide to the birds of México and Northern Central América. Oxford University Press. Oxford, EUA.

INE.2007.Edición Cartográfica. Ramírez del Razo I.; tomado de la fuente cartográfica del IG-SEMARNAT (2001). Inventario Forestal Nacional 2000. Instituto de Geografía, UNAM; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). 2017.Guía para la interpretación de cartografía : uso del suelo y vegetación : escala 1:250, 000 : serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI. 204 p.

INEGI. 1992 y 1997. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica.

INEGI. 1993. Carta Edafológica escala 1:250,000 Tizimín F16-7 México.

INEGI. 1993. Carta Geológica escala 1:250,000 Tizimín F16-7 México.

INEGI. 1993. Carta Hidrológica escala 1:250,000 Tizimín F16-7 México.

INEGI. 1993. Carta Topográfica escala 1:250,000 Tizimín F16-7 México.

Lee, J. C. (1996). The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates Cornell University Press. Ithaca, Nueva York, EUA.

Llamosa N.E y G. Rodríguez. (2008). Aves comunes de la Península de Yucatán. Editorial Dante, México.

Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Editorial Diana, México, D.F. 473 pp.

PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE SOLIDARIDAD 2010-2050.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agricultura.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA, México, D.F. 432 pp.

SEMARNAT 2018. DTU-B Construcción y Operación De Un Depósito Vehicular En

Solidaridad, Q.Roo.

SEMARNAT 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2011, Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

SEMARNAT. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. 1997. Ley general del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988)

SEMARNAT. 2000 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Diario Oficial de la Federación 30 de mayo de 2000)

8.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de

retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

8.4 ANEXO FOTOGRAFICO

Es pertinente resaltar que la sección del predio en la cual se localizará la mayor parte de las obras del proyecto, con excepción de la planta de tratamiento) corresponde al área desprovistas de vegetación¹, ello derivado de la preexistencia y operación del desarrollo

¹ Áreas desprovistas de vegetación o con cobertura vegetal extremadamente baja. La ausencia de vegetación puede ser determinada por condiciones naturales: clima muy árido, salinas o bien por porque la vegetación fue eliminada totalmente por actividades humanas: minas a cielo abierto, jales, sobrepastoreo, etc. (INEGI, 2017)

turístico Cabañas Paamul, en donde los ejemplares de flora que se localizan corresponden a vegetación inducida de la naturaleza de áreas ajardinadas, entre las cuales también se encontraron insertos algunos elementos de la vegetación inicial de selva secundaria o matorral de duna, reducidos a la jardinería del desarrollo.





Imágenes de las áreas ajardinadas del proyecto.







Imágenes del proceso de piloteo en la zona ocupada previamente por las cabañas preexistentes.

8.3 OTROS ANEXOS.

Anexo técnico de la planta de tratamiento DT-BIO PRO S 66.

8.3.1 DOCUMENTACIÓN LEGAL.

1. Copia simple de identificación oficial de la Promovente C. Graciela Eloisa Zapata Ravell, consistente en Credencial para votar con fotografía folioNo 0000054006661 expedida por el Instituto Federal Electoral.
2. Levantamiento Topográfico del predio ubicado en Carretera Federal 307 Canc-Tulum Kilómetro 85, localidad Paamul, Municipio de Solidaridad.
3. Copia simple (acompañada de copia certificada para su debido cotejo) de la Autorización de Uso y Destino de Suelo con número de oficio AYS DUYE 94/008 de fecha 15 de marzo de 1994 expedida por el entonces Director de Desarrollo Urbano y ecología Arq. Natalia Pineda Aldaco, a través de la cual desde la fecha del citado oficio se autorizó para el sitio Cabañas y Restaurante denominado Paamul, la venta de cervezas, vinos y licores al copeo exclusivamente con añilimentos ubicado en km 85 carretera Cancún-Tulum, Paamul, Quintana Roo.

4. Copia de la cedula catastral 108009000002020-5, relativa al Predio Paamul S/N Zona Costera y predio rústico Solidaridad, Quintana Roo, C.P. 77710 expedida por la Tesorería Municipal del H. Ayuntamiento de Solidaridad.
5. Contrato privado de la cesión de derechos de propiedad y posesión celebrado en la ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo de fecha 13 de marzo de 2018, en el cual comparecieron por una parte el C. José Guadalupe Martín Zapata (el cedente) y la C. Graciela Eloisa Zapata Ravell (la cesionaria), de la cual adjunto copia simple para su cotejo por la autoridad a su cargo y una vez hecho lo anterior solicito atentamente me sea devuelto el original por así convenir a mis intereses y para trámites posteriores.
6. Constancia de antigüedad de obras, a través del Oficio número DGIDUMAyCC/DG/654/2018 de fecha 30 de julio de 2018 del proyecto denominado “Cabañas Paamul” emitida por la Dirección General de Infraestructura, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Solidaridad de la cual adjunto copia simple para su cotejo por la autoridad a su cargo y una vez hecho lo anterior solicito atentamente me sea devuelto el original por así convenir a mis intereses y para trámites posteriores.
7. Oficio número 04/SGA/2266/18 05486 relativo al AVISO DE NO REQUERIMIENTO DE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL para la REHABILITACIÓN, REMODELACIÓN Y MANTENIMIENTO del proyecto denominado CABAÑAS PAAMUL, emitido por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo, del cual adjunto copia simple para su cotejo por la autoridad a su cargo y una vez hecho lo anterior solicito atentamente me sea devuelto el original por así convenir a mis intereses y para trámites posteriores.
8. Resolución administrativa número 0075/2019 de fecha 03 de mayo de 2019, emitida en el expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0044-19 por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, de la cual adjunto copia simple para su cotejo por la autoridad a su cargo y una vez hecho lo anterior solicito atentamente me sea devuelto el original por así convenir a mis intereses y para trámites posteriores

8.3.2 PLANOS.