MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 4

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 4
I.1.1 Nombre del proyecto 4
I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto 4
I.1.3 Ubicación del proyecto 4
I.2 DATOS DEL PROMOVENTE: 5
I.2.1 Nombre o razón social: 5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC): 5
I.2.3 Nombre del representante legal: 5
I.2.4 Cargo del representante legal: 5
I.2.5 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones: 5
I.2.6 Nombre del responsable técnico del estudio. 5

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 6

II.1 NATURALEZA DEL PROYECTO. 6
II.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
II.2.1 Antecedentes 6
II.2.2 Obras nuevas que se solicitan con el presente estudio 14
II.2.3 Obras nuevas y de ampliación que conforman el proyecto 16
II.3 INVERSIÓN REQUERIDA 38
II.4 SUPERFICIES DEL PROYECTO 38
II.5 OBRAS PROVISIONALES 44
II.6 CRONOGRAMA GENERAL DE TRABAJO 47
II.7 PREPARACIÓN DEL SITIO 49
II.8 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 49
II.9 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 61
II.9.1 Etapa de abandono del sitio. 63
II.9.2 Utilización de explosivos. 63
II.9.3 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 63
II.9.4 Insumos 70

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 71

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 71
III.2 LEYES Y REGLAMENTOS 73
III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento. 73
III.2.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 74

III.2.3 Ley General de Cambio Climático 82
III.2.4 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático. 87
III.2.5 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 93
III.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 95
III.2.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 97
III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 98
III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 99
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 99
III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. 101
III.5 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO. 139
III.5.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 139
III.6 ACUERDO DE CABILDO. 140
III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 146
III.7.1 NOM-022-SEMARNAT-2003. 146
III.7.2 VINCULACIÓN CON EL RESTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, QUE SE HAN CONSIDERADO APLICABLES AL PROYECTO. 158

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 161

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO 161
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 162
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR. 164
IV.3.1 Medio abiótico 164
IV.3.2 Medio biótico 174
IV.3.3 Paisaje 213
IV.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 217
IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 221

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 224

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 225
V.2 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL 228
V.3 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL. 229
V.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. 233
V.4.1 LISTA DE VERIFICACIÓN O CHECK LIST. 233
V.4.2 MATRICES DE IMPORTANCIA 242
V.4.3 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 244
V.4.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 246
V.5 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES 251
V.5.1 IMPACTOS ACUMULATIVOS 251

V.5.2 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES QUE SE PRESENTAN EN EL SAR con el desarrollo de otros proyectos PROYECTO 252
V.5.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES 252
V.6 IMPACTOS ACUMULATIVOS 253
V.6.1 IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS ACUMULATIVOS POR OTRAS OBRAS Y ACTIVIDADES DENTRO DEL SAR 253
V.6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS DEL PROYECTO 255
V.7 IMPACTOS RESIDUALES 256
V.8 CONCLUSIONES. 267

VI. ESTRATEGÍAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA REGIONAL. 269

VI.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. 269
VI.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN. 272
VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 272
VI.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL. 281
VI.5 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZA. 292

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 293

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 293
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 293
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 293
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL. 298
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 298
VII.6 CONCLUSIONES. 298

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 300

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. 300
VIII.1.1 Glosario y abreviaciones. 300
VIII.1.2 Cartografía. 300
VIII.1.3 Fotografías. 300
VIII.1.4 Videos. 300
VIII.2 OTROS ANEXOS. 300
VIII.2.1 Vulnerabilidad del sitio del proyecto. 300
VIII.2.2 Anexos técnicos. 303

IX. BIBLIOGRAFÍA 305

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto

Sector: Turístico

I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en Carretera Federal 307, Playa del Carmen, kilómetro 311+500, C.P. 77710, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, tramo Cancún – Playa del Carmen. En adelante se citará como el "PREDIO", tal como se muestra en la siguiente **Figura 1**.



Figura 1. Ubicación del predio del Proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT".

I.2 DATOS DEL PROMOVENTE:

I.2.1 Nombre o razón social:

VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO S.A. DE C.V.

Se adjunta acta constitutiva y cambio de denominación social. (Anexo A-1 y Anexo A-1.1)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC):

[redacted]

(Anexo A-2)

I.2.3 Nombre del representante legal:

[redacted]

I.2.4 Cargo del representante legal:

Representante legal, que se acredita mediante escritura pública 3,482 de fecha 10 de marzo de 2011 (Anexo A-3) y con identificación oficial (Anexo A-4).

I.2.5 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones:

[redacted].

I.2.6 Nombre del responsable técnico del estudio.

TUA PROYECTOS S.C.

[redacted]

En Anexo A-5 se presenta copia simple de la Cédula profesional número 1330850 y en el Anexo A-6 se presenta el Registro Estatal del Prestador de Servicios en Materia de Impacto Ambiental.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo turístico hotelero, situado en el Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, en un terreno propiedad del promotor ya mencionado en capítulo I de la presente MIA-R y dotado de vistas privilegiadas del Mar Caribe. Es un hotel todo incluido en el corazón del mundo Maya, donde toda la belleza de las playas del Caribe mexicano abren las puertas de su paraíso.

Un hotel ya está en operación y solo se incrementará otro, implementando áreas con más actividades para el disfrute de los clientes y huéspedes, áreas que son demandadas por los huéspedes y con el fin de complacer esas demandas es por eso que se pretende expandir sus áreas recreativas.

La región brinda la tranquilidad de las amplias playas, la emoción del ecoturismo y actividades de aventura, como el ciclismo, el buceo observación de aves entre otras tantas, la posibilidad de recrearse y disfrutar del contacto con la naturaleza y de liberarse de las tensiones de la vida cotidiana y del stress de la ciudad.

El proyecto no solo brindará el servicio de hospedaje, sino también actividades de esparcimiento para incentivar al cliente a recrearse en compañía de la naturaleza, inmerso en la diversidad ecológica de su entorno, que se pretende conservar por su riqueza biótica y abiótica.

II.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.2.1 Antecedentes

El proyecto **Desarrollo Turístico Valentín Playa del Secreto Hotel & Resort** fue autorizado por la SEMARNAT de manera condicionada mediante el oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005, con clave de proyecto: 23QR2005TD003 (Anexo A-7).

El proyecto cuenta con dos modificaciones autorizadas en los oficios: 04/SGA/0261/06 de fecha 15 de febrero del 2006 (Anexo A-8), 04/SGA/1853/06 emitido el 06 de diciembre del 2006 (Anexo A-9). En la siguiente **Figura 2** se muestra huella de aprovechamiento ejecutado en cambio de uso de suelo bajo el amparo de los oficios antes mencionados.

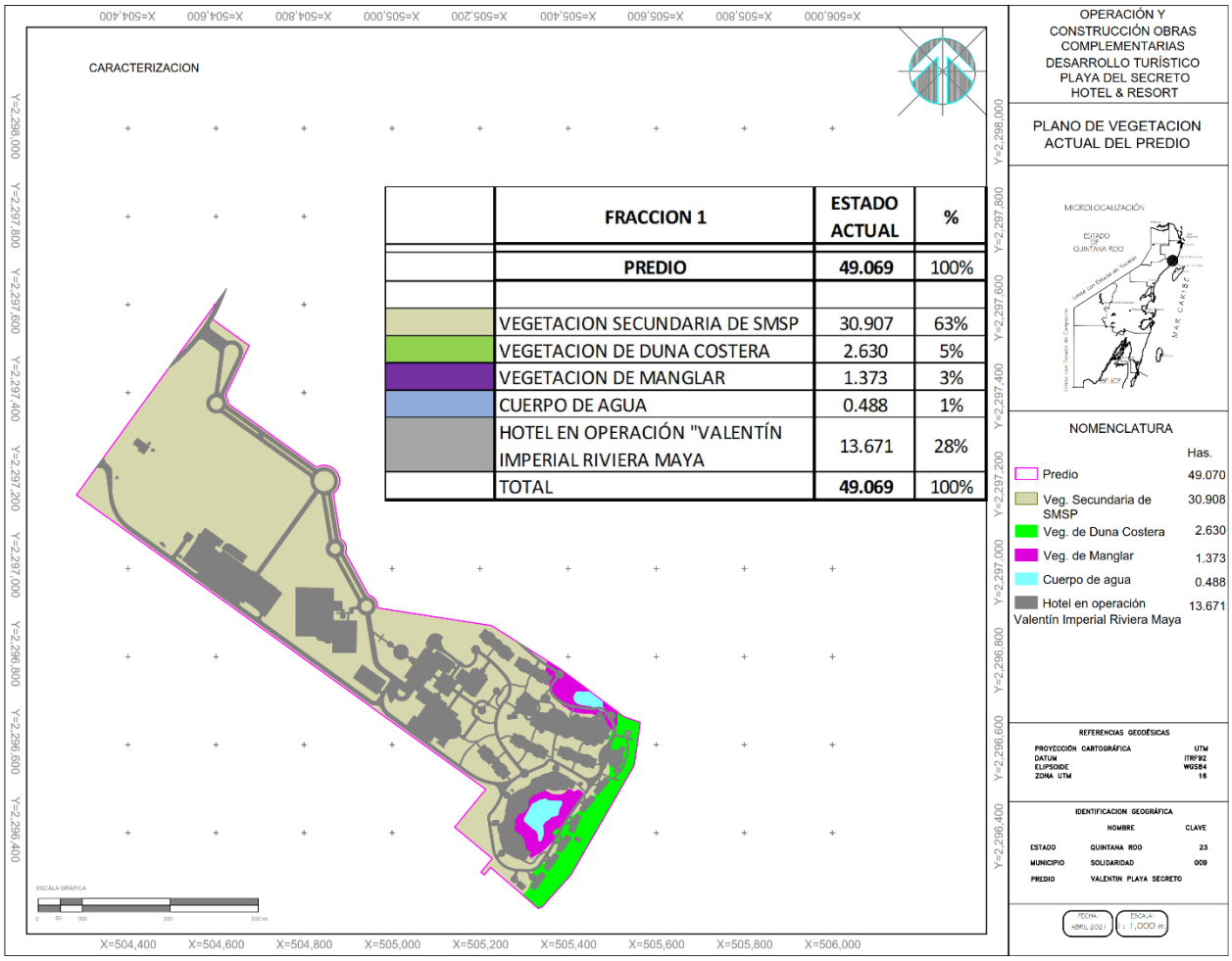


Figura 2. Plano de huella de aprovechamiento bajo el amparo del proyecto Desarrollo Turístico Valentín Playa del Secreto Hotel & Resort autorizado por la SEMARNAT de manera condicionada mediante el oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005, con clave de proyecto: 23QR2005TD003. Anexo C-1.

En la siguiente ***Tabla 1*** se enlista los elementos que conforman la huella del proyecto ejecutado y que actualmente opera el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya.

Tabla 1. Obras que conforman actualmente el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya.

Clave	Obra	Superficie en m2	Porcentaje
1	Acceso	310.00	0.06
6	Área de gas LP	250.71	0.05
7	Cuarto de máquinas	2,822.04	0.58
8	Lavandería	1,818.04	0.37
9	Cisternas	769.59	0.16
10	Planta de tratamiento de aguas residuales	815.20	0.17
12	Áreas empleados	2,420.04	0.49
15	Edificio principal	17,063.54	3.48
16	Capilla	209.00	0.04
17	Capitolio de bodas	54.18	0.01

Clave	Obra	Superficie en m2	Porcentaje
18	Habitaciones star:	9,840.70	2.01
19	Piscina Star	11,459.87	2.34
	19a Casa club		
	19b Gym		
	19c wc toallero		
	19d Bar Piscina		
20	Habitaciones Golden	4,641.06	0.95
21	Piscina Golden	5,235.46	1.07
	21a wc/bar		
22	Habitaciones Honey Moon	3,121.76	0.64
23	Restaurante de playa	1,443.16	0.29
24	Bar de playa	120.00	0.02
25	Spa masaje	126.00	0.03
25	2 transformadores	72.07	0.01
25	Bodega de carpintería y Jardinería	423.04	0.09
25	Cuarto de químicos	32.00	0.01
25	Bodegas	68.79	0.01
25	Bombas piscina	188.14	0.04
25	Steward y talleres	241.41	0.05
25	Rebombeo Chillers	249.43	0.05
25	Bar en playa	108.00	0.02
	Vialidades, estacionamientos y banquetas	48,981.19	9.98
	Andadores y plaza	5,211.27	1.06
	Jardines	4,470.97	0.91
	Edificios de apoyo	590.66	0.12
	Área desmontada y rellenada sin construcción	9,738.76	1.98
	Canchas de tenis	3,813.92	0.78
	Conservación	353,985.93	72.14
	Total	490,695.93	100.00

En la siguiente **Figura 3** se presenta plano topográfico del predio del Proyecto con una superficie total de 490,695.93 m^2 (49.069 ha) y en la Tabla 2, el cuadro de construcción del predio del Proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT".

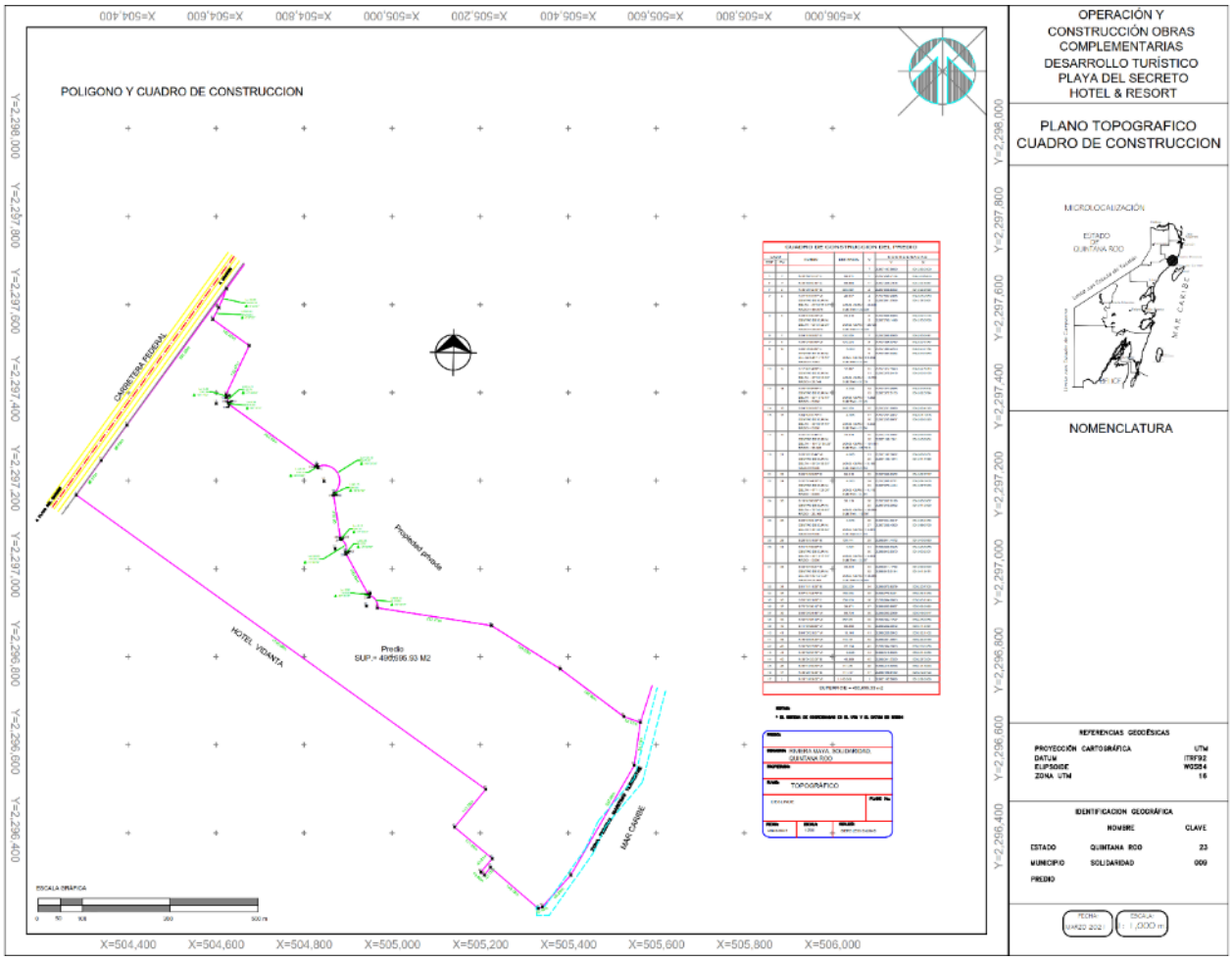


Figura 3. Polígono del Predio, objeto de análisis del presente documento. Se anexa plano en AUTOCAD y PDF. Anexo C-2.

Tabla 2. Cuadro de construcción del predio.

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est.	PV				Y	X
				1	2,297,167.5600	504,283.0300
1		N 35°55'13.93" E	96.511	1'	2,297,245.7174	504,339.6493
1'		N 35°55'09.14" E	98.884	1"	2,297,325.7978	504,397.6587
1"		N 36°08'42.46" E	383.685	2	2,297,635.6333	504,623.9686
2	4	S 22°18'33.57" W Centro de curva Delta= 05°23'57.16" Radio= 494.979	46.627 Longitud curva=46.644 Sub. Tan. 23.339	4 3	2,297,592.4968 2,297,801.7539	504,606.2689 504,157.6981
4	6	S 28°19'39.28" W Centro de curva Delta= 06°37'22.06" Radio= 254.574	29.41 Longitud curva=29.426 Sub. Tan. 14.729	6 5	2,297,566.6089 2,297,700.1496	504,592.3136 504,375.5768
6	7	S 54°16'03.82" E	102.658	7	2,297,506.6565	504,675.6471
7	8	S 25°21'09.59" W	123.47	8	2,297,395.0782	504,622.7787
8	10	S 09°05'20.80" E Centro de curva Delta= 46°17'11.89" Radio= 7.543	5.929 Longitud curva=6.094 Sub. Tan. 3.224	10 9	2,297,389.2233 2,297,393.2464	504,623.7154 504,630.0960
10	12	S 17°49'14.58" E	12.667	12	2,297,377.1643	504,627.5919
		Centro de curva Delta= 27°23'48.89" Radio= 26.744	 Longitud curva=12.788 Sub. Tan. 6.519	11	2,297,375.2418	504,600.9168
12	14	S 29°09'28.58" W Centro de curva Delta= 50°13'10.48" Radio= 5.000	4.244 Longitud curva=4.382 Sub. Tan. 2.343	14 13	2,297,373.4585 2,297,377.5173	504,629.6594 504,632.5794
14	15	S 54°16'03.82" E	242.38	15	2,297,231.9089	504,826.4126
15	17	S 84°14'32.70" E Centro de curva Delta= 59°56'57.76" Radio= 5.000	4.996 Longitud curva=5.232 Sub. Tan. 2.884	17 16	2,297,231.4077 2,297,235.9677	504,831.3825 504,829.3326
17	19	S 32°02'13.44" E Centro de curva Delta= 164°21'36.29" Radio= 35.366	70.074 Longitud curva=101.451 Sub. Tan. 2.853	19 18	2,297,172.0057 2,297,199.1541	504,868.5555 504,845.8904
19	21	S 20°26'15.44" W Centro de curva	4.955	21 20	2,297,167.3622 2,297,168.1674	504,866.8251 504,871.7599
		Delta= 59°24'38.53" Radio= 5.000	Longitud curva=5.185 Sub. Tan. 2.853			
21	22	S 09°16'03.82" E	99.018	22	2,297,069.6372	504,882.7717
22	24	S 32°51'44.35 E Centro de curva Delta= 47°11'21.06" Radio= 5.000	4.003 Longitud curva=4.118 Sub. Tan. 2.184	24 23	2,297,066.2751 2,297,070.4424	504,884.9436 504,887.7065
24	26	S 19°42'00.06" E Centro de curva Delta= 73°30'49.63" Radio= 25.166	30.119 Longitud curva=32.289 Sub. Tan. 18.797	26 25	2,297,037.9186 2,297,045.3002	504,895.0967 504,871.0380
26	28	S 05°45'03.15" E Centro de curva Delta= 45°36'55.82" Radio= 5.000	3.876 Longitud curva=3.981 Sub. Tan. 2.103	28 27	2,297,034.0617 2,297,036.4520	504,895.4852 504,899.8768
28	29	S 28°33'31.06" E	105.444	29	2,296,941.4472	504,945.8935
29	31	S 51°12'39.95" E Centro de curva Delta= 45°18'17.78"	3.851 Longitud curva=3.954	31 30	2,296,939.0345 2,996,943.8375	504,948.8955 504,950.2851

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est.	PV				Y	X
		Radio= 5.000	Sub. Tan. 2.087			
31	33	S 32°30'45.21" E Centro de curva Delta= 82°42'7.28" Radio= 25.00	33.034 Longitud curva=36.086 Sub. Tan. 22.003	33 32	2,296,911.1782 2,296,915.0194	504,966.6505 504,941.9474
33	34	S 81°10'11.58" E	262.208	34	2,296,870.9279	505,225.7503
34	35	S 57°41'24.78" E	185.000	35	2,296,772.0461	505,382.1069
35	36	S 53°08'21.68" E	180.000	36	2,296,664.0693	505,526.1243
36	37	S 70°53'36.12" E	39.971	37	2,296,650.9857	505,563.8933
37	38	S 08°09'24.46" W	98.734	38	2,296,553.2509	505,549.8847
38	39	S 30°01'05.10" W	287.661	39	2,296,304.1747	505,405.9756
39	40	S 41°59'26.85" W	96.590	40	2,296,232.3842	505,341.3561
40	41	S 64°58'21.01" W	10.164	41	2,296,228.0842	505,332.1462
41	42	S 49°20'24.20" W	143.161	42	2,296,321.3634	505,223.5455
42	43	S 39°56'27.86" W	22.134	43	2,296,304.3933	505,209.3356
43	44	S 50°06'50.72" W	9.996	44	2,296,310.8033	505,201.6656
44	45	S 39°54'25.56" E	40.309	45	2,296,341.7235	505,227.5254
45	46	S 50°13'39.82" W	111.451	46	2,296,413.0229	505,141.8649
46	47	S 39°28'18.38" E	111.177	47	2,296,498.8450	505,212.5402
47	1	S 54°16'03.82" W	1,145.063	1	2,297,167.5600	504,283.0300
Superficie = 490,695.93 m2						

El Proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" que se somete a evaluación es un polígono irregular con una superficie de 490,695.93 m^2 (49.069 ha), donde queda inmerso el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya actualmente en operación con una superficie actual de aprovechamiento de 13.671 ha como se muestra en la siguiente **Figura 4**.

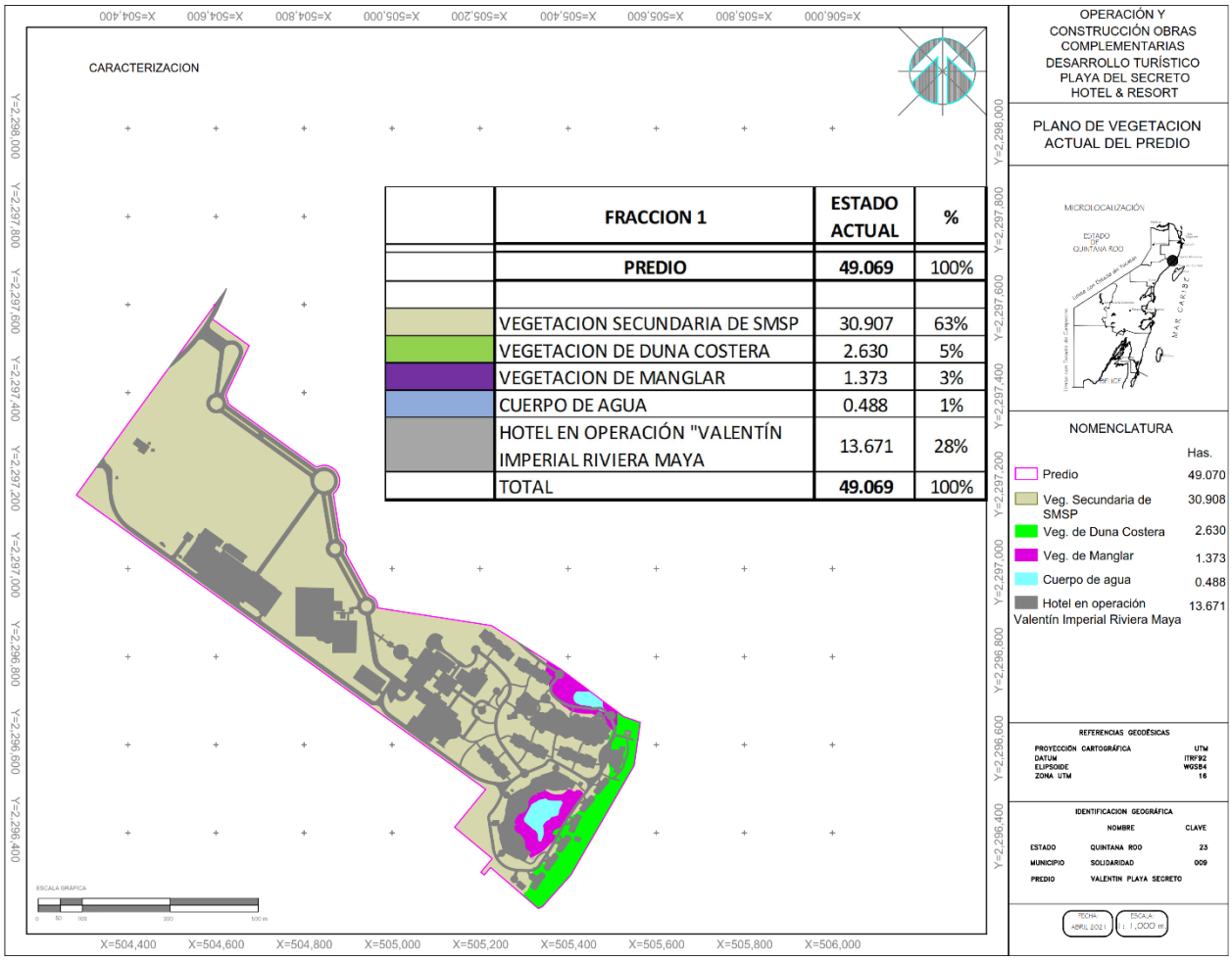


Figura 4. Huella del proyecto actualmente en operación con una superficie de 13.671 con nombre comercial Hotel Valentín Imperial Riviera Maya. **Anexo C-1.**

En proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT", estará compuesto por el **Hotel Valentín Imperial Riviera Maya actualmente en operación** y se complementará con **proyectos nuevos de comercio, hospedaje y entretenimiento turístico,** donde estos últimos se ubicarán al frente de la carretera federal.

Hotel Valentín Imperial Riviera Maya, obras autorizadas y existentes, actualmente en operación.

En la siguiente Tabla 3 se describen las obras con la que cuenta actualmente el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya.

Tabla 3. Descripción de las obras que conforman actualmente el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya.

Clave en plano	Obras existente y autorizada	Descripción
1	Acceso	Es el acceso principal del Hotel Valentín Imperial Riviera Maya, cuenta con caseta de control y baño.
6	Área de gas LP	Área donde se almacenan los tanques estacionarios de gas LP.
7	Cuarto de máquinas	En esta área se ubican el sistema de osmosis inversa, calderas, subestación eléctrica, planta de emergencia y talleres.
8	Lavandería	En la parte exterior de la lavandería se ubican las siguientes cámaras de residuos peligrosos, chatarra y de manejo especial.
9	Cisternas	Donde se almena las aguas provenientes del sistema de osmosis.
10	Planta de tratamiento de aguas residuales	Las aguas residuales que se generan en todo el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya, son canalizados a esta planta de tratamiento.
11	Área de empleados	En esta área se ubica el comedor para empleados, tienda de empleados, cocina de empleados, baños de hombres y mujeres, y oficinas administrativas,
15	Edificio principal	Consta de Motor Lobby, Lobby, Recepción, Oficinas Administrativas, Sanitarios, Tienda, Teatro de Animación, Lobby Bar, Comedor Bufets, 4 Restaurantes de especialidades, Bares, Cocinas, Circulaciones y Jardines.
16	Capilla	
17	Capitolio de bodas	
18	Habitaciones Star	Consta de 330 habitaciones.
19	Piscina Star	Consta de casa Club (19a), GYM (19b), WC toalleros (19c) y Bar piscina (19d).
20	Habitaciones Golden	Consta de 138 Habitaciones.
21	Piscina Golden	Cuenta con Palapas tipo sombrilla Bar y WC (21a).
22	Habitaciones Honey Moon	Consta de 72 Habitaciones.
23	Restaurante playa	Cuenta con comedor, cocina, terrazas, almacén,
24	Bar de Playa	Hecho a base de maderas de región sin cimentaciones
25	Spa masaje	Una palapa con tipo tirolesas para masajes.
25	2 transformadores	Instalaciones de servicio
25	Bodega de carpintería y jardinería	Instalaciones de servicio
25	Cuarto de químicos	Instalaciones de servicio
25	Bodegas	Instalaciones de servicio
25	Bombas piscina	Instalaciones de servicio
25	Stewart y talleres	Instalaciones de servicio
25	Rebombeo chillers	Instalaciones de servicio
25	Bar en playa	Hecho a base de maderas de región sin cimentaciones
	Vialidades, estacionamientos y banquetas	
	Andadores y plaza	
	Edificios de apoyo	
	Cancha de tenis	

II.2.2 Obras nuevas que se solicitan con el presente estudio

Con la finalidad de proporcionar mayores áreas de recreación, así como servicios de habitaciones en la Tabla 4 se describen las nuevas obras objeto del presente estudio.

Tabla 4. Obras nuevas que se solicitan.

Clave en plano	Obras nuevas que se solicitan	Descripción
2	Casino	Este edificio se encuentra al borde de la calle lateral, brindará servicio a huéspedes y publico exterior, contará con sótano y 2 niveles.
3	Área comercial frente de la carretera:	
	Plaza comercial y entretenimiento.	Incluyen Kioscos comerciales de un nivel que son tiendas, restaurantes, bares, artesanías. Estos kioscos están entre espejos de agua y fuentes.
	Hotel Express con 82 habitaciones.	Edificio conformado de sótano y 3 niveles: Sótano: Almacén Principal, Control y Seguridad, cuarto de máquinas, Subestación Eléctrica, Ropería Central, comedor Empleados, Baños Empleados. Nivel 1: Motor Lobby, Lobby, Recepción, Oficinas, Restaurante Bar Terraza, Cocinas, Concesión y 24 Habitaciones. Nivel 2: Salas de Conferencias, Sanitarios y 24 Habitaciones. Nivel 3: 34 Habitaciones.
	Comercial mixto, locales comerciales y 22 suites	Edificio conformado de sótano y 3 niveles: Sótano. Estacionamiento, servicios técnicos y equipos, ropería. Nivel 1. Recepción, oficina, cocina, restaurante bar, cafetería, Terrazas hacia la Plaza y Locales comerciales. Nivel 2. 11 Suites. Nivel 3. 11 suites.
	Comercial turístico	Edificio de 3 niveles. Nivel 1. Local Comercial. Nivel 2. Oficinas. Nivel 3. Oficinas.
	45 departamentos con vista a Pitch & Putt	Distribuidos en 5 edificios con 9 departamentos cada uno. 3 departamentos por nivel.
4	Centro de convenciones	Edificio que consta de un sótano y un nivel. Los elementos que se distribuyen son los siguientes: Sótano: Estacionamiento, equipos, mantenimiento, almacenes, sala de máquinas, baños y vestidores. Nivel 1: Motor Lobby, Lobby, Recepción y Registro, Foyer de Salones, Salones, Sanitarios, Cocina y Almacén.
5	Campo Pitch & Putt	Es un campo de nueve hoyos de dos recorridos con las distancias de juego de entre 45m y 120 m máximo, es parecido al golf, pero más pequeño, los hoyos están más próximos. La idea de este tipo de campos es que sea un desarrollo sostenible integral al proyecto, la superficie de juego de este campo es con pasto paspalum, que se regará con agua salobre, impermeabilizado con geomembrana de alta densidad para evitar trasmine al suelo y subsuelo el agua salada. El área de juego de los nueve hoyos con las distancias siguientes: Hoyo 1 con 68 metros, Hoyo 2 con 49 m. Hoyo 3 con 65 m.

Clave en plano	Obras nuevas que se solicitan	Descripción
		Hoyo 4 con 74 m. Hoyo 5 con 55 m. Hoyo 6 con 65 m. Hoyo 7 con 102 m. Hoyo 8 con 45 m Hoyo 9 con 87 m Total 542 m. Están ligados los nueve hoyos por medio de un carpat pavimentado con ecocreto que es para el recorrido de los jugadores y también para mantenimiento en horarios adecuados, que contará con pozos de extracción de agua salobre y uno de las zonas húmedas servirá de depósito de esta agua para el riego del campo, así también la segunda zona húmeda se utilizará como depósito del agua de lluvia que servirá para el riego de las zonas ajardinadas del campo.
	Casa club (5a)	Este es un edificio de un nivel y cuenta con tienda recepción, Salón de Usos Múltiples que sirve como Restaurante Bar y Eventos, Cocina, Baños vestidores, Almacén general, también tiene una bodega de herramientas y cuarto de bombeo.
	Bodega (5b).	
7b	Cuarto de máquinas	En esta área se ubicará el sistema de osmosis inversa y calderas.
9b	Nueva cisterna	Donde se almacenarán las aguas provenientes del sistema de osmosis.
10b	Ampliación de la planta de tratamiento	Para tratamiento de aguas residuales que se generen con los nuevos 433 habitaciones.
11	Habitaciones empleados	Con 70 habitaciones, una tienda y zonas de esparcimiento. Las habitaciones se distribuyen en 2 edificios de la siguiente manera. Edificio de 3 niveles (38 habitaciones): Nivel 1: 12 habitaciones. Nivel 2: 13 habitaciones. Nivel 3: 13 habitaciones. Edificio de 2 niveles (32 habitaciones): Nivel 1: 16 habitaciones. Nivel 2: 16 habitaciones.
13	Hotel Hacienda	Con 150 habitaciones. Edificio conformado por sótano y tres niveles. Sótano: Contiene comedor de empleados, cocina, almacén general, área administrativa, zona industrial, ropería general, baños y vestidores de servicio, concesión y baños de apoyo. Nivel 1: Constará de área de Motor Lobby, lobby, recepción, oficinas administrativas, restaurantes, bares, Terrazas con Parrilla Grill, Piscina, jardinería y 50 habitaciones. Nivel 2: Terraza Grill Bar, 50 Habitaciones Nivel 3: 50 habitaciones.
	13a Habitaciones Pitch & Putt	40 habitaciones distribuidas en 4 edificios de 3 niveles.
	13b Habitaciones Pitch & Putt	24 Habitaciones distribuidas en 4 edificios de 3 niveles.
14	Spa	Este edificio constará de 2 niveles. Esta área constará de los siguientes elementos, Pórtico de Acceso, Vestíbulo, Recepción, Administración, Consultorio Médico, Baños y Vestidores, Gimnasio; Aerobics, Peluquería, Manicure, Área de

Clave en plano	Obras nuevas que se solicitan	Descripción
		Faciales, Área de Masajes tipo Zen, Área de Termo masajes, Baños Sauna, Baños Turcos y dos Piscinas a cielo abierto.
25	Área deportiva	
25	4 trasformadores	
	Vialidades, estacionamiento, y banquetas	
	Andadores y plaza	

II.2.3 Obras nuevas y de ampliación que conforman el proyecto

Las obras nuevas que conforman el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" contarán con una superficie total de 95,507.98 m^2, de los cuales 81,364.64 m^2 se pretenden realizar en vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y 14,263.34 m^2 en áreas ya desmontadas y autorizadas, en la siguiente **Tabla 5** se muestran las obras nuevas que conforman el Proyecto.

Tabla 5. Obras nuevas y de ampliación.

Clave	Concepto de obras nuevas y de ampliación	Superficie de desmonte nuevo	Superficie en áreas de cambio de uso de suelo ejecutado	Superficie Total de obra nueva
2	Casino	2,911.89	-	2,911.89
3	Área comercial frente de carretera	11,914.24	590.66	12,504.90
4	Centro de convenciones	6,727.89	-	6,727.89
5	Pitch & putt	22,104.00	-	22,104.00
	5a Casa club			
	5b Bodega			
7b	Cuarto de máquinas B	799.54		799.54
9b	Nueva cisterna	769.59		769.59
10b	Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales	1111.36		1111.36
11	Habitaciones empleados		3,876.44	3,876.44
13	Hotel hacienda	8,539.81	4079.83	12,619.63
14	Spa		3,813.92	3,813.92
15	Edificio principal*	6,481.12	-	23,544.66
16	Capilla*[1]	542.59	-	751.59
18	Habitaciones star*[1]	59.67	-	9,900.37
25	Transformadores	129.73	-	129.73
	Área deportiva		1,782.49	1,782.49

Clave	Concepto de obras nuevas y de ampliación	Superficie de desmonte nuevo	Superficie en áreas de cambio de uso de suelo ejecutado	Superficie Total de obra nueva
	Vialidades, estacionamientos y banquetas	18,289.68	-	18,289.68
	Andadores y plaza	983.53	-	983.53
	Subtotal	81,364.64	14,143.34	
	Total		95,507.98	

En la siguiente **Tabla 6** se describe los sub-elementos específicos que conforman cada obra del proyecto.

Tabla 6. Sub-elementos específicos que conforman el proyecto con las obras existentes y nuevas.

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
1	Acceso	No aplica		310.00
2	Casino	Casino	2,314.50	
		Jardín	288.95	
		Patio maniobras	187.05	
		Banqueta	21.39	
		Acceso estacionamiento	100.00	
		Subtotal		2,911.89
3	Área comercial frente de carretera	Área comercial 1		
		a. Plaza comercial y entretenimiento	4,073.80	
		b. Comercial mixto comercio y suites	1,392.28	
		c. Comercial turístico	504.16	
		d. Comercial turístico	567.00	
		Subtotal	6,537.24	
		Área comercial 2		
		Hotel express	1,843.68	
		Piscina y asoleadero	790.03	
		Jardines	1,225.68	
		Subtotal	3,859.39	
		Área comercial 3		
		Departamentos	1,304.34	
		Piscina y asoleadero	112.57	
		Jardines	691.36	
		Subtotal	2,108.27	
		Subtotal		12,504.90
4	Centro de convenciones	No aplica		6,727.89
5	Pitch & putt	Casa club	454.57	
		Bodega y acceso	291.56	

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
		Fairway	8,857.75	
		Carpath	1,820.85	
		Lagos	1,436.71	
		Tiros de práctica	2,985.57	
		Jardines	6,256.99	
		Subtotal		22,104.00
6	Área de gas LP	No aplica		250.71
7	Cuarto de máquinas	No aplica		2,822.04
	Nuevo cuarto de máquinas	No aplica		799.54
8	Lavandería	No aplica		1,818.04
9	Cisternas	No aplica		769.59
	Nueva cisterna			769.59
10	Planta de tratamiento existente	No aplica		815.20
	Ampliación de la planta de tratamiento	No aplica		1111.36
11	Habitaciones empleados	Personal	367.65	
		Jefes y supervisores	550.88	
		Palapa	56.25	
		Plaza y cancha deportiva	2,901.66	
		Subtotal		3,876.44
12	Área de empleados	No aplica		2,420.04
13	Hotel hacienda	Hotel	11,048.83	
		13a Habitaciones Pitch & Putt	873.36	
		13b Habitaciones Pitch & Putt	697.44	
		Subtotal		12,619.63
14	Spa	Spa	3,230.59	
		Jardines	583.33	
		Subtotal		3,813.92
15	Edificio principal	Edificio	17,063.54	
		Jardines	3,902.29	
		Plazas	826.20	
		Espejo de agua	1,752.63	
		Subtotal		23,544.66
16	Capilla	Capilla	209.00	
		Espejo de agua	542.59	

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
		Subtotal		751.59
17	Capitolio	No aplica		54.18
18	Habitaciones Star	5 edificios Star	9,840.70	
		Conector	59.67	
		Subtotal		9,900.37
19	Piscina Star	Piscina lago	3,962.67	
		Piscina actividades	238.00	
		Casa club	30.00	
		Gym	192.21	
		Wc toalleros	156.06	
		Bares piscina	319.34	
		Asoleadero	5,768.85	
		Palapas	134.02	
		Jardines	658.72	
		Subtotal		11,459.87
20	Habitaciones Golden	3 edificios Golden	4,594.92	
		3 Gacebos	46.14	
		Subtotal		4,641.06
21	Piscina Golden	Piscina	3,307.07	
		2 bwc bar	114.74	
		Andadores	106.27	
		Jardines	1,707.38	
		Subtotal		5,235.46
22	Habitaciones Honey Moon	5 edificios Honey Moon		3,121.76
23	Restaurante de playa	No aplica		1,443.16
24	Bar de playa	No aplica		120.00
25	Construcciones exteriores	Área deportiva	1,782.49	
		Bar playa	108.00	
		Spa masaje	126.00	
		Transformadores	201.81	
		Bodega carpintería y jardinería	423.04	
		Cuarto de químicos	32.00	
		Bodegas	68.79	
		Bombas piscina	188.14	
		Steward y talleres	241.41	
		Rebombeo chillers	249.43	

Clave	Elemento	Subelementos	Superficie subelementos en m2	Superficie elementos en m2
		Subtotal		3,421.11
	Vialidades y estacionamiento	Pavimentos y banquetas	67,270.87	
		Andadores y plaza	6,194.80	
		Subtotal		73,465.67
		Jardines		4,470.97
	Total			218,074.64

II.2.3.1 Demolición de obras existentes

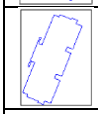
Para el desarrollo del Proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" se demolerán 2 obras que actualmente formar parte de la operación del Hotel Valentín Imperial Riviera Maya, en la siguiente **Tabla 7** se muestran las obras que serán demolidas en su totalidad.

Tabla 7. Obras existentes a demoler.

Obras a demoler	Superficie en m^2
Edificios de apoyo	590.66
Canchas de tenis	3,813.92

En este predio del Proyecto actualmente opera el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya con 540 habitaciones (**Tabla 8**). Con el presente estudio se integran 433 habitaciones, se distribuyen como se muestra en la **Tabla 9**. En el predio del Proyecto se contempla un total de 973 habitaciones tomando en cuenta los cuartos existentes y cuartos nuevos que se solicitan con el presente estudio.

Tabla 8.. Habitaciones construidas y en operación del Hotel Valentín Imperial Riviera Maya.

Huella en planos	Tipo	Edificios	Cuartos por nivel	Niveles	Número de habitaciones por edificio	No de cuartos
	Star	5	Nivel 1: 24 Nivel 2: 24 Nivel 3: 18	3	66	330
	Honey Moon	6	Nivel 1: 6 Nivel 2: 6	2	12	72
	Golden	3	Nivel 1: 16 Nivel 2: 16 Nivel 3: 14	3	46	138
TOTAL		14				540

II.2.3.2 Obras nuevas.

Tabla 9. Habitaciones nuevas.

Tipo	Edificios	Cuartos por nivel	Niveles	Número de habitaciones por edificio	No de cuartos
Habitaciones para empleados	1	Edificio 1 Nivel 1: 12 Nivel 2: 13 Nivel 3: 13 Edificio 2: Nivel 1: 16 Nivel 2: 16	2 y 3	32 y 38	70
Hotel Hacienda	1	Nivel 1: 50 Nivel 2: 50 Nivel 3: 50	3	150	150
Habitaciones Pitch & Putt	4	Nivel 1: 2 Nivel 2: 4 Nivel 3: 4	3	9	40
	4	Nivel 1: 2 Nivel 2: 2 Nivel 3: 2	3	6	24
Hotel Express	1	Nivel 1: 24 Nivel 2: 24 Nivel 3:34	3	82	82
Suite en comercial mixto	1	Nivel 2: 11 Nivel 3: 11	3	22	22
Departamentos vista a Pitch & Putt	5	Nivel 1: 3 Nivel 2: 3 Nivel 3: 3	3	9	45
Total	17				433

En la siguiente **Figura 5** se muestra la huella del proyecto actualmente en operación con el nombre comercial Valentín Imperial Riviera Maya.

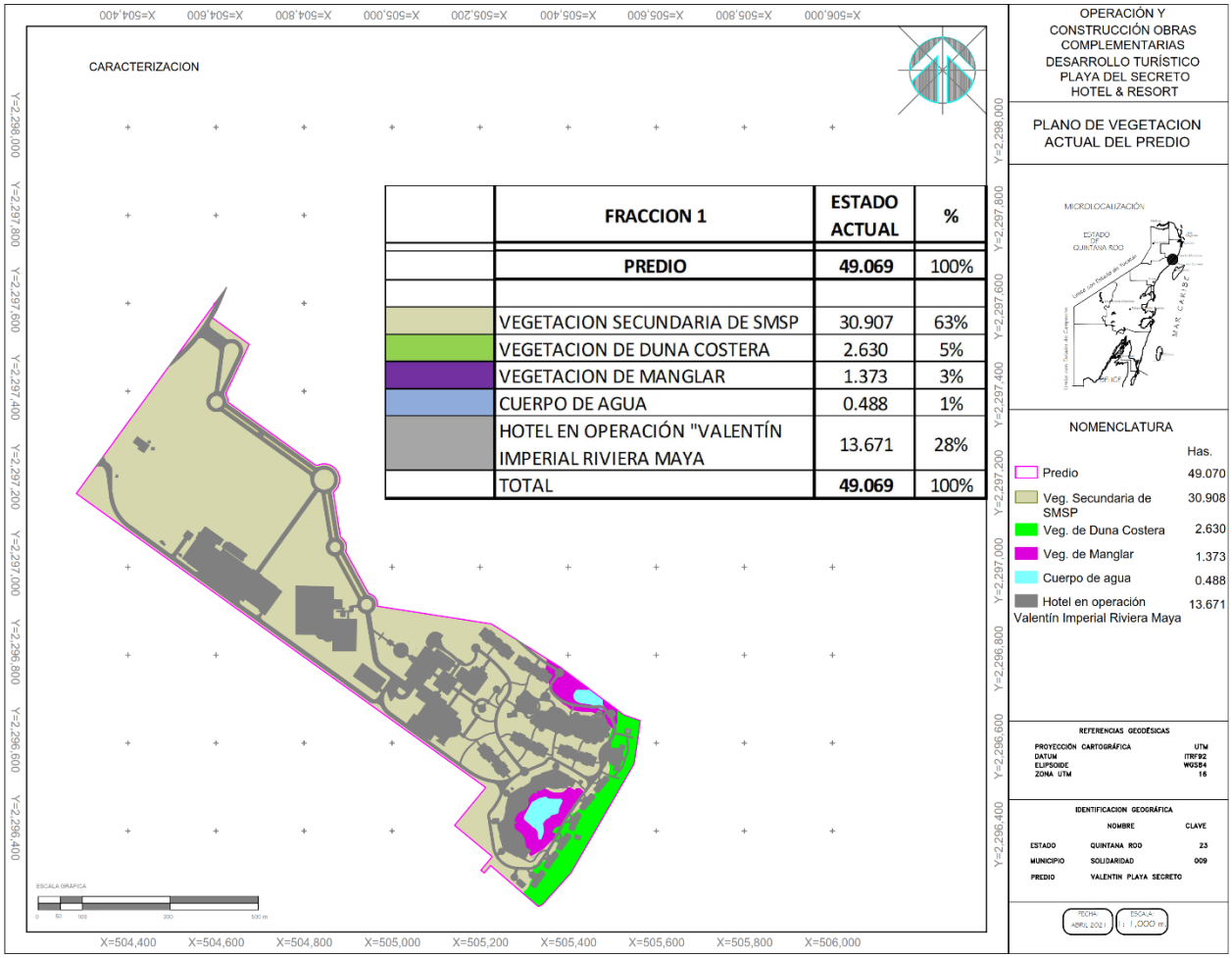


Figura 5. En gris se muestra huella de cambio de uso de suelo ejecutado con una superficie total de 13.671 ha, en donde actualmente opera el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya. **Anexo C-1**.

En la siguiente **Figura 6** se presenta plano de huella de aprovechamiento ejecutado y de superficies nuevas del presente Proyecto.

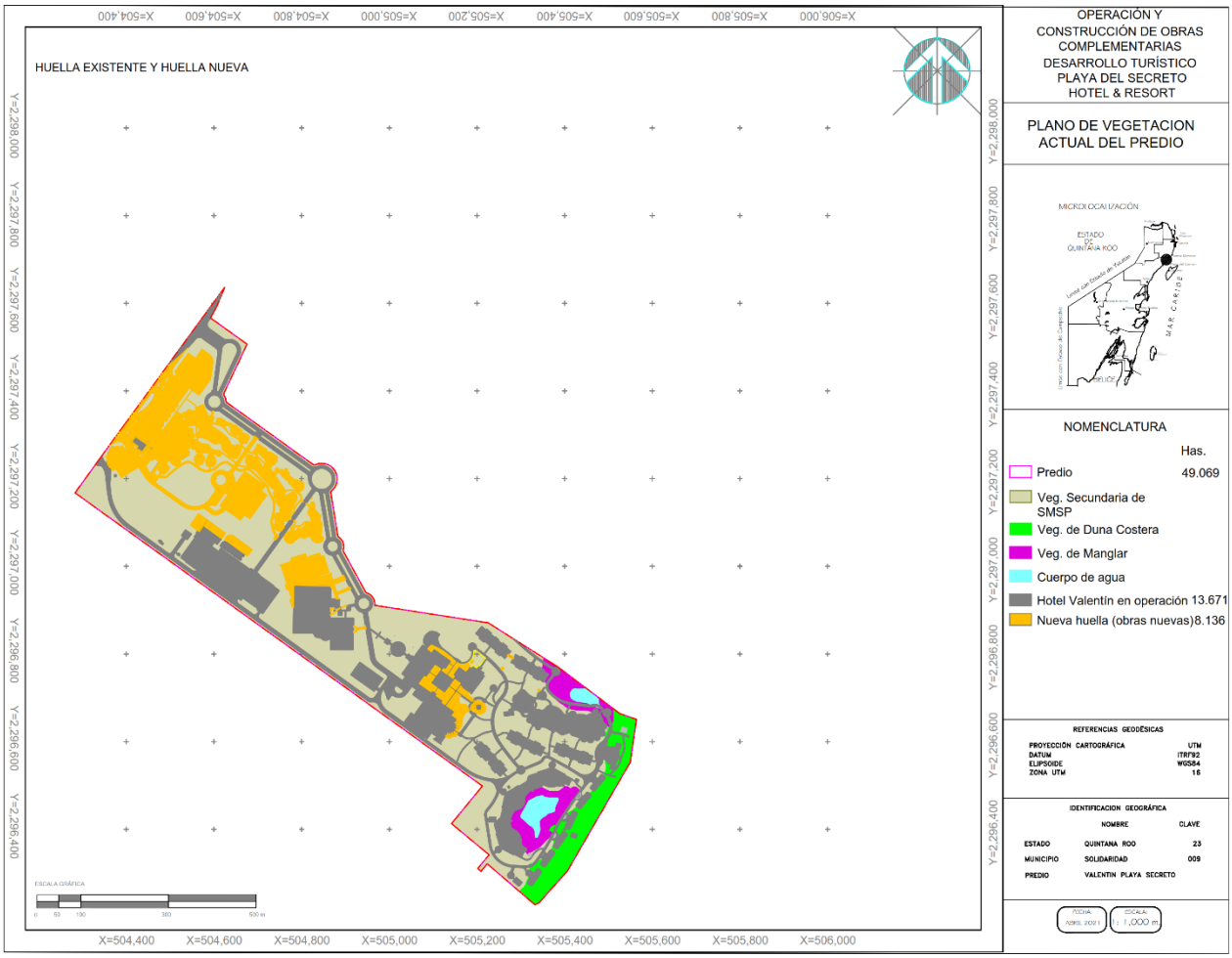


Figura 6. En gris se muestra huella del Hotel Valentín Imperial Riviera Maya actualmente en operación y en amarillo huella de proyecto donde se pretenden establecer las obras nuevas. **Anexo C-3.**

En la siguiente **Figura 7** se presenta plano de Plano de conjunto del Proyecto donde se incluyen las obras actualmente existentes y las obras nuevas.

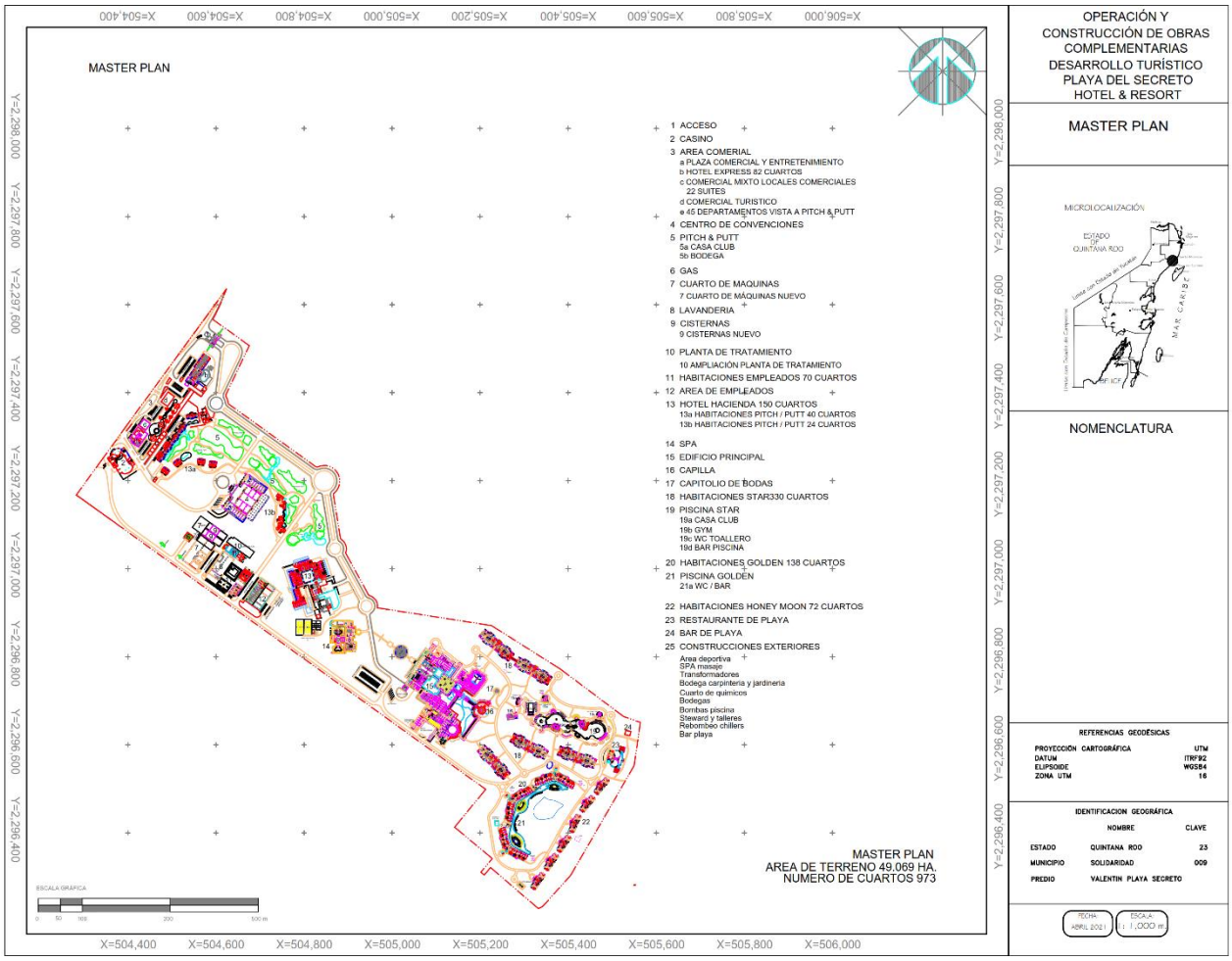


Figura 7. Plano de conjunto del Proyecto. **Anexo C-4**.

En la siguiente **Figura 8** se presenta plano de Plano de conjunto del Proyecto donde se incluyen las obras actualmente existentes (polígonos color gris) y las obras nuevas.

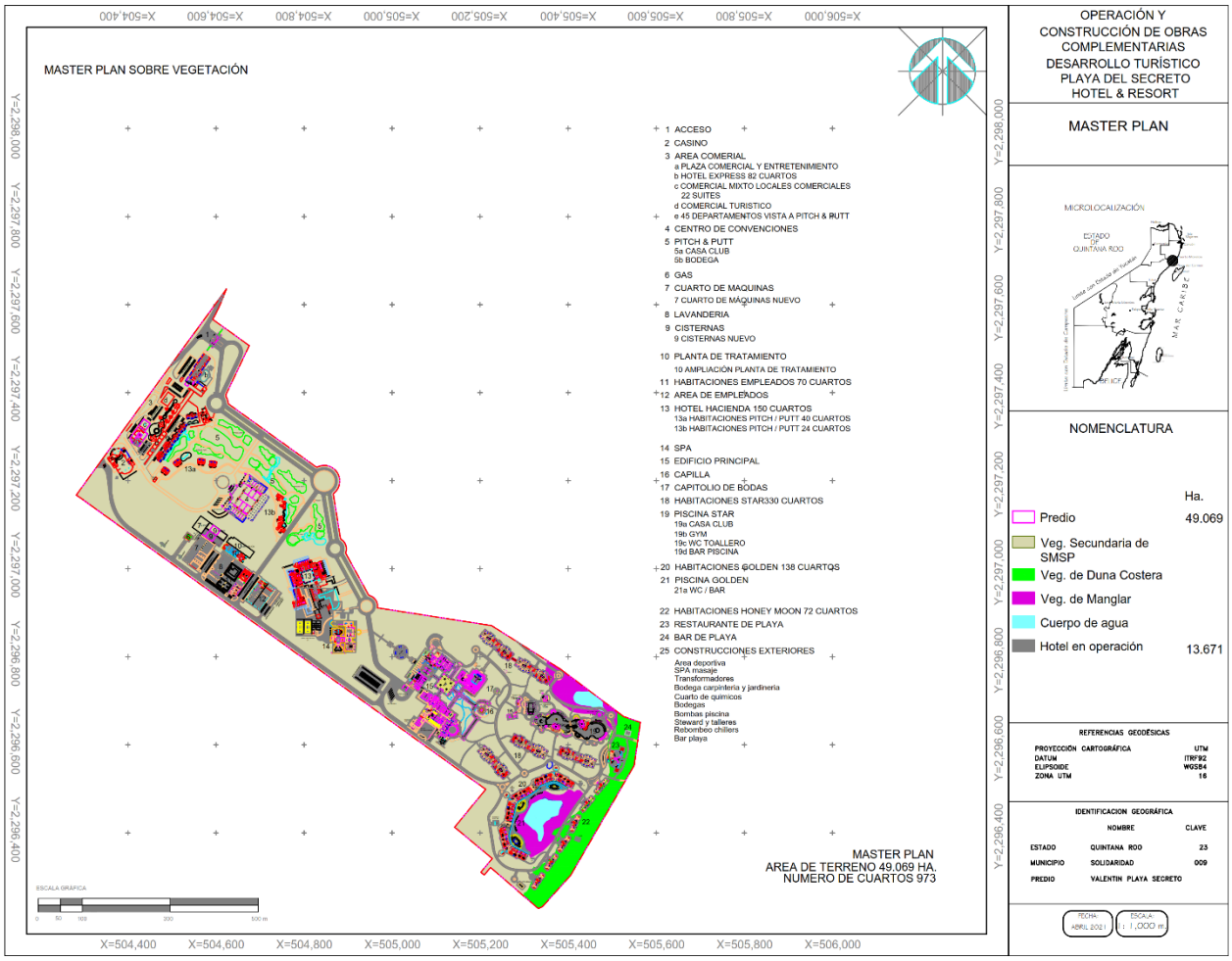
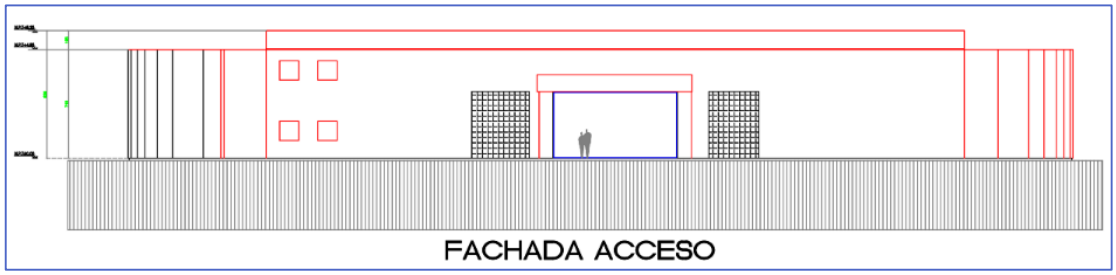


Figura 8. Plano de conjunto del Proyecto sobrepuesto en zonificación de vegetación. **Anexo C-5**.

a) Cortes, fachadas de obras nuevas, plantas arquitectónicas de las obras nuevas

Casino



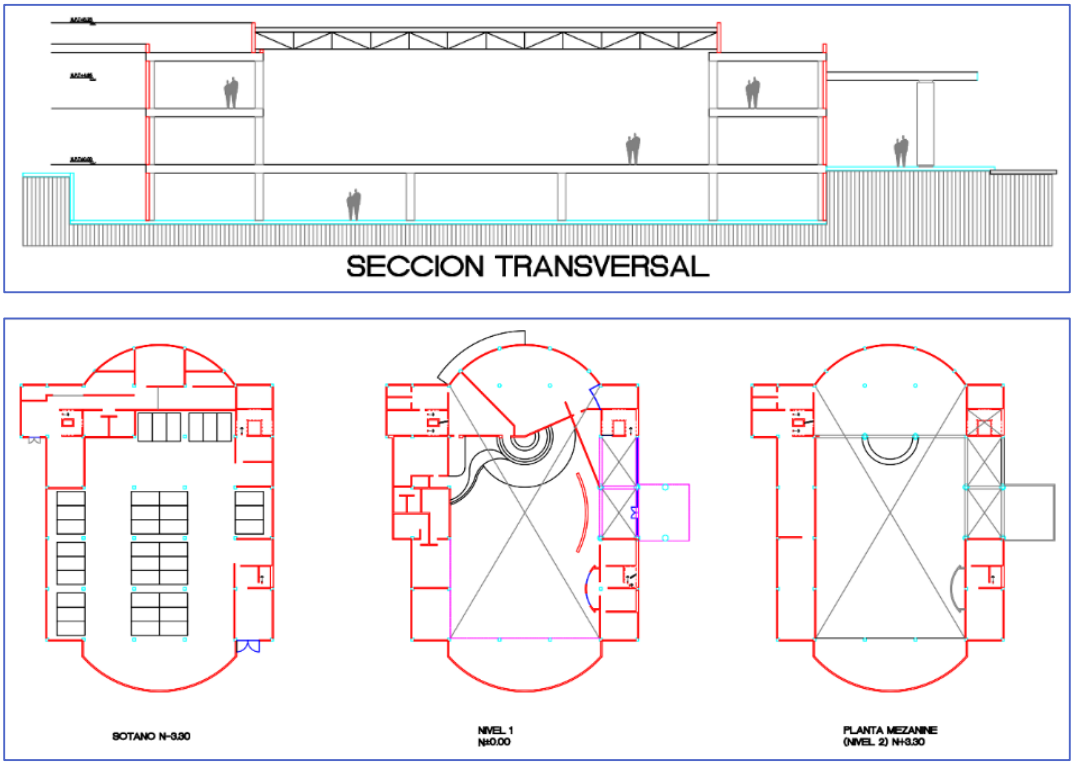


Figura 9. Plano de niveles, fachada de acceso y sección transversal del Edificio de Casino. **Anexo C-6**.

Centro de convenciones

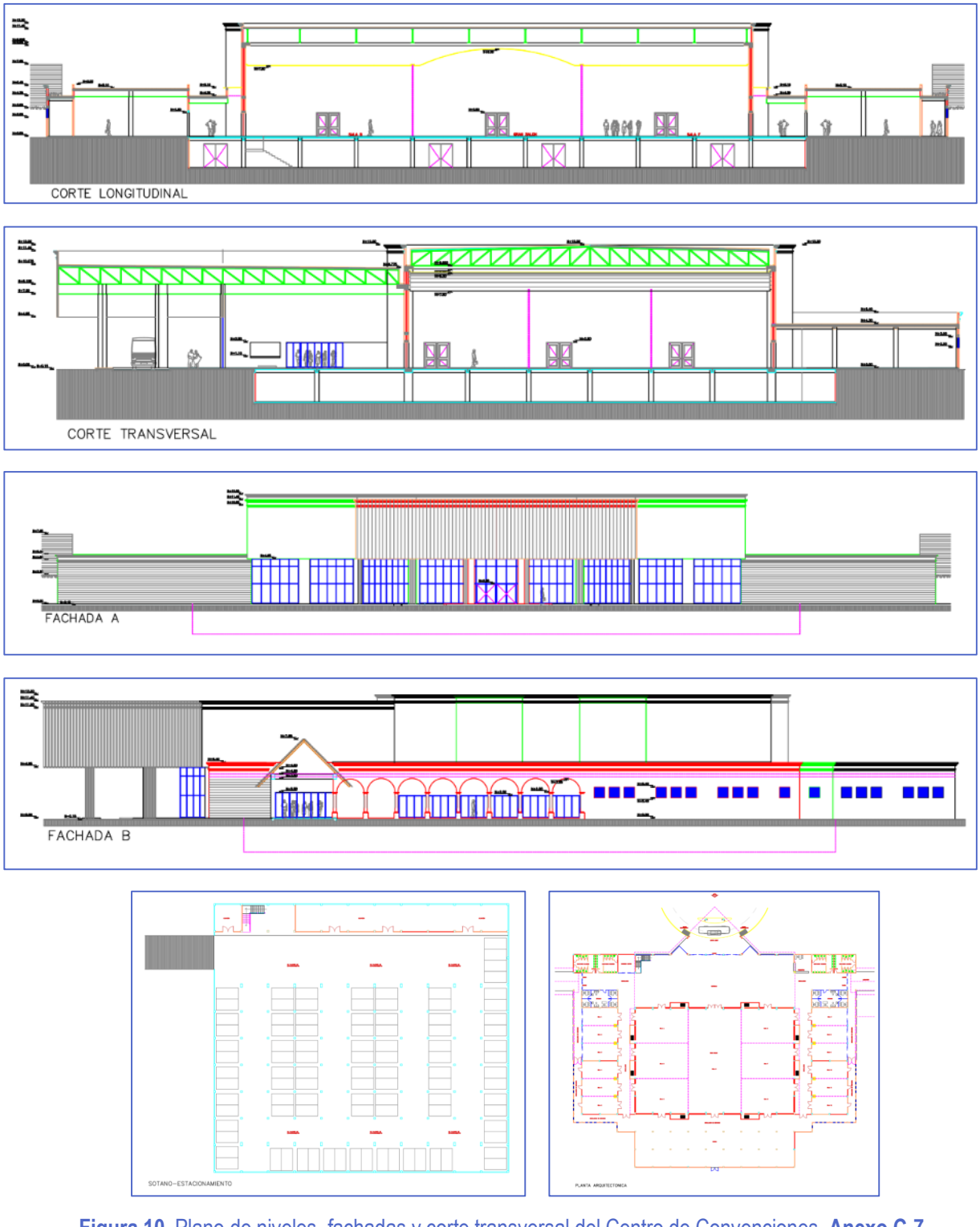


Figura 10. Plano de niveles, fachadas y corte transversal del Centro de Convenciones. **Anexo C-7**.

Casa club

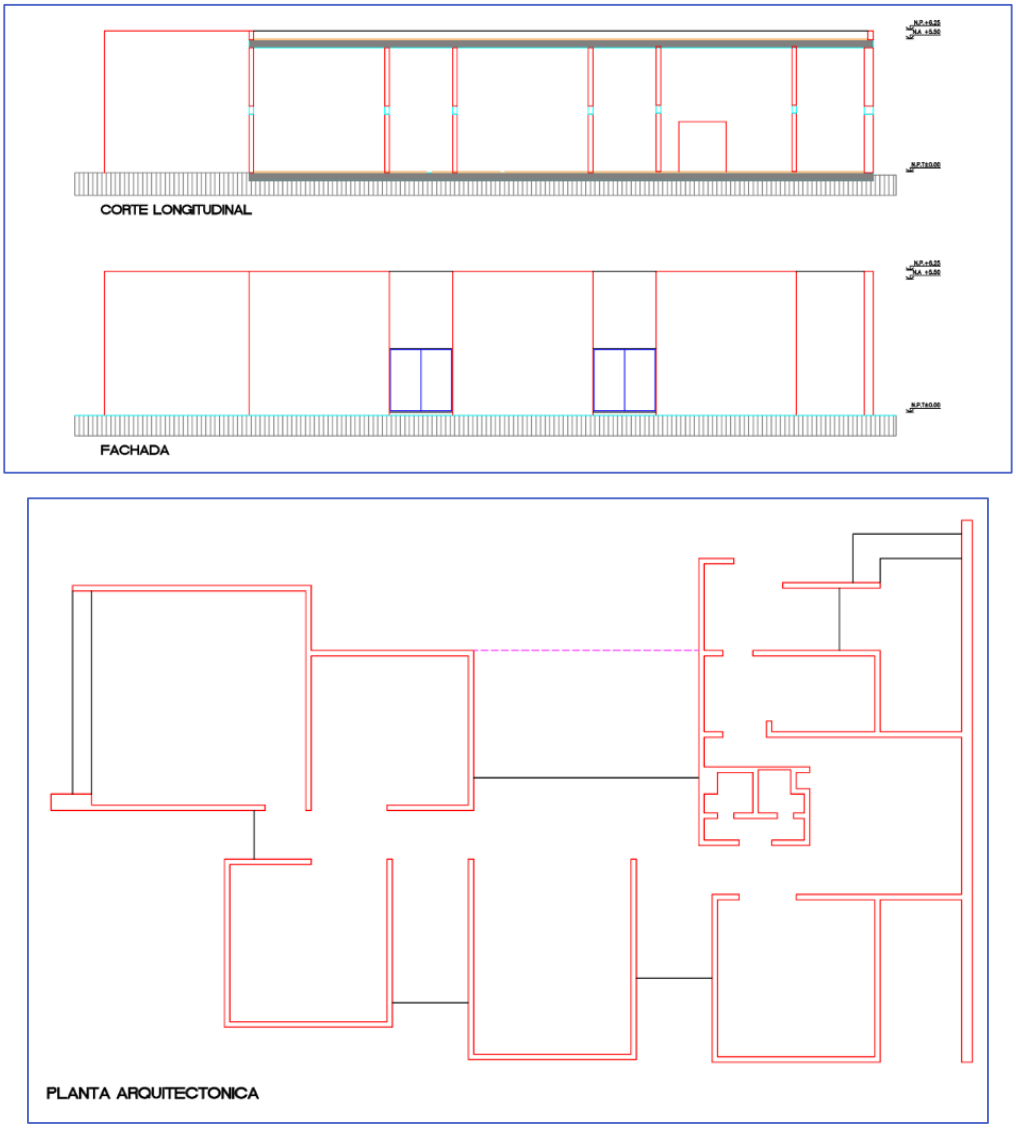


Figura 11. Plano de planta arquitectónica, de fachada y corte longitudinal de la casa club. **Anexo C-8**.

Habitaciones empleados

Edificio 1

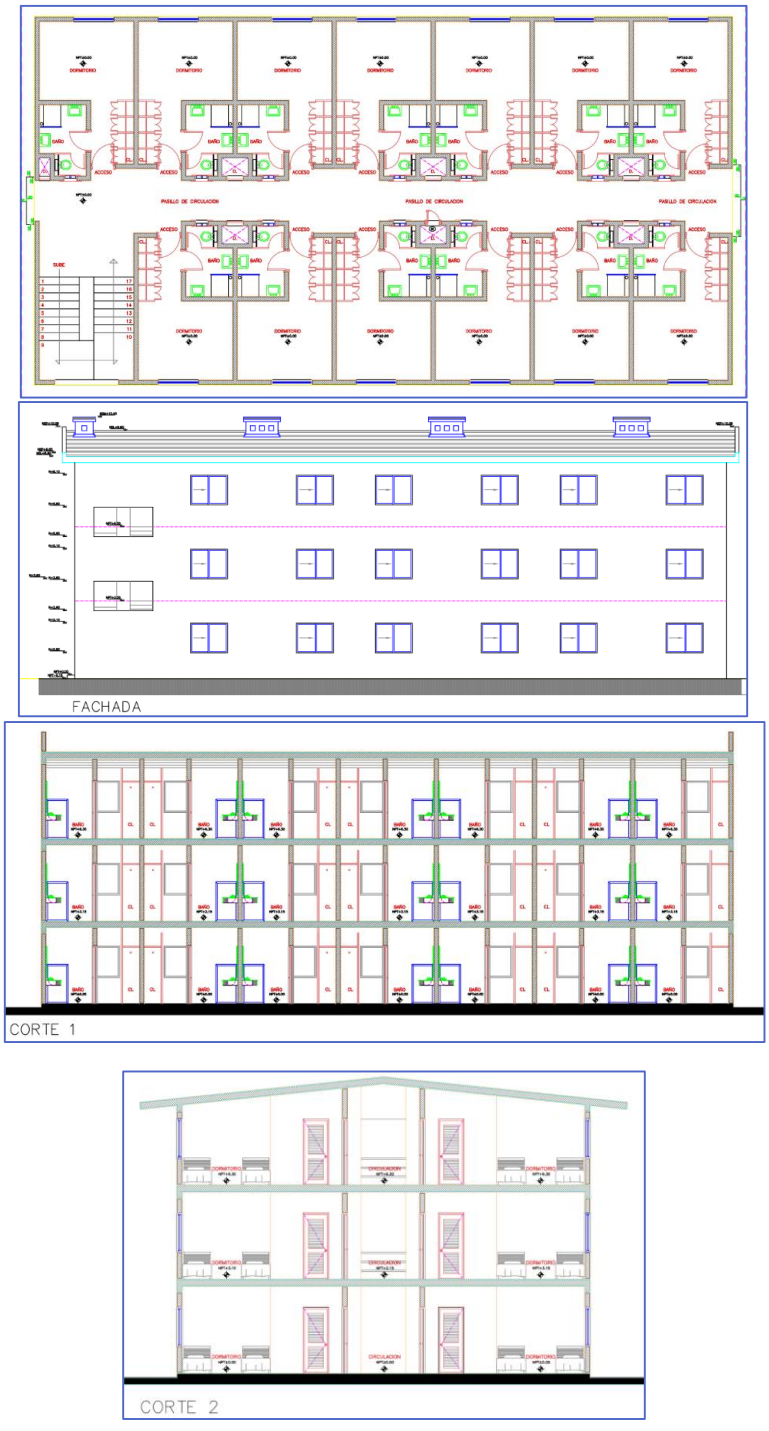


Figura 12. Plano de planta arquitectónica del edificio 1, de fachada y cortes de habitación de empleados. **Anexo C-9-1**.

Edificio 2

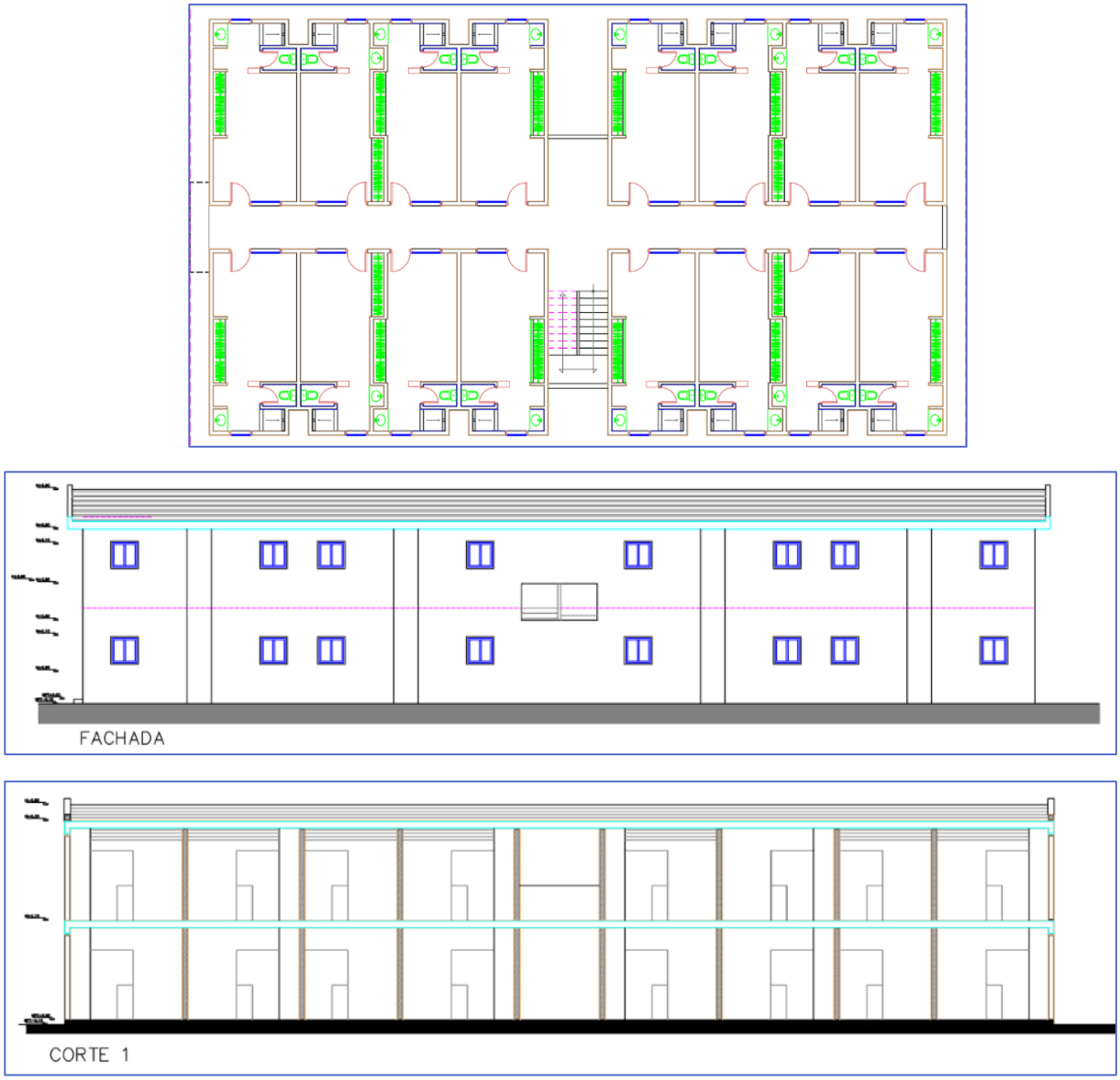


Figura 13. Plano de planta arquitectónica del edificio 2, de fachada y cortes de habitación de empleados. **Anexo C-9-2**.

Hotel hacienda

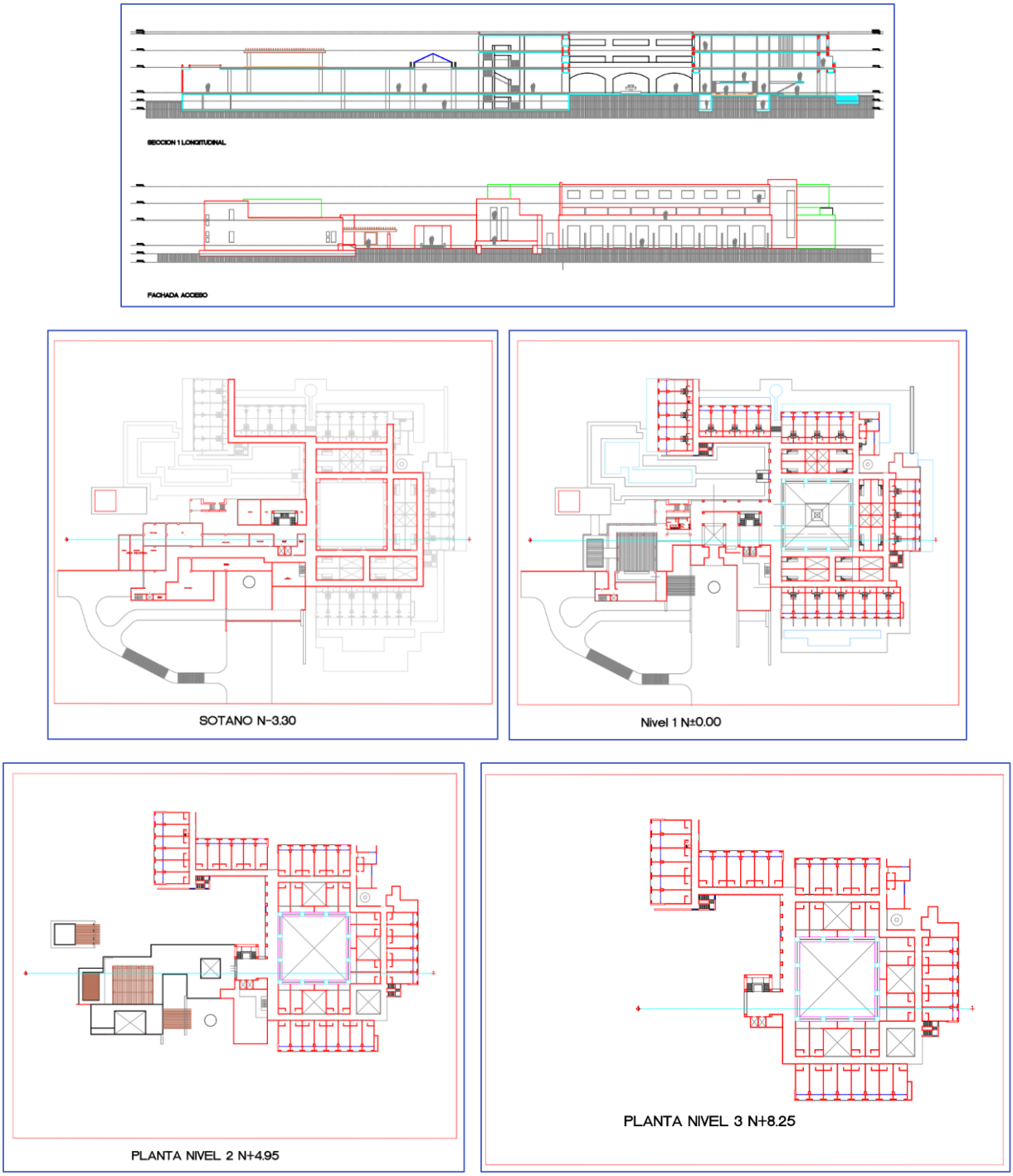


Figura 14. Plano de planta arquitectónica (sótano y niveles), de fachada y corte del Hotel Hacienda. **Anexo C-10.**

Habitaciones Pitch & Putt

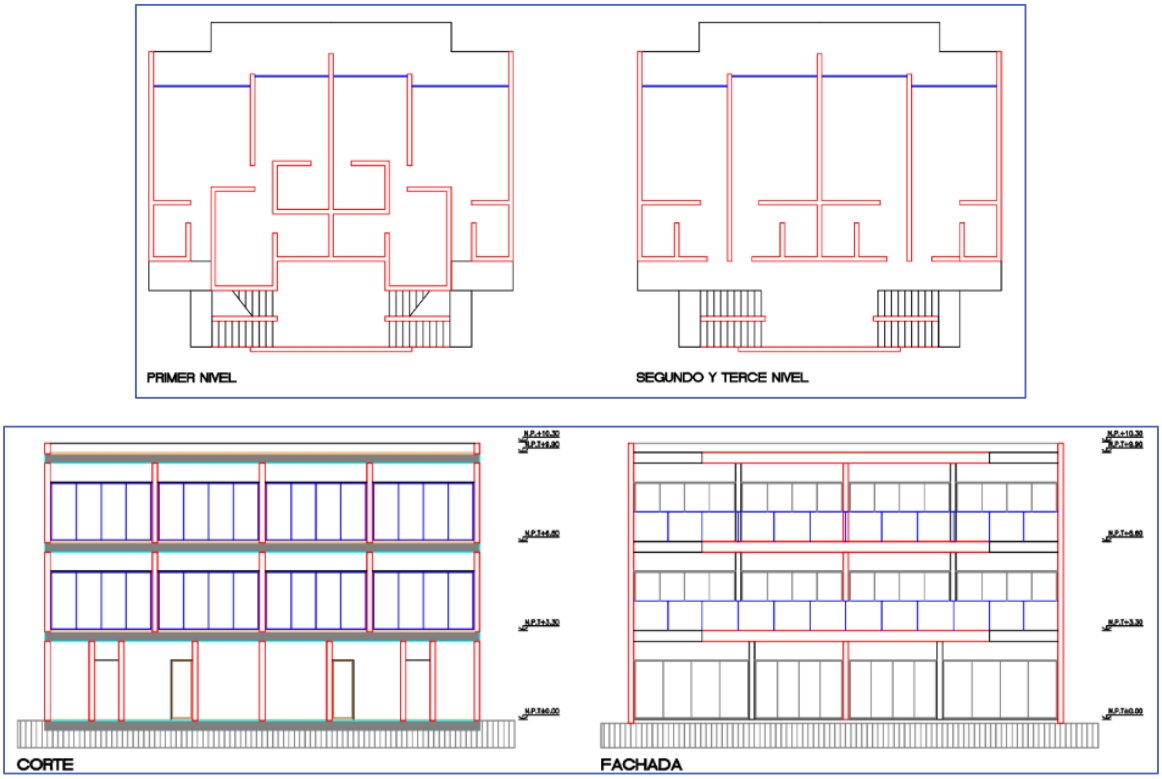


Figura 15. Plano de planta arquitectónica (niveles) edificio 1, de fachada y corte de Habitaciones Pitch & Putt. **Anexo C-11-1.**

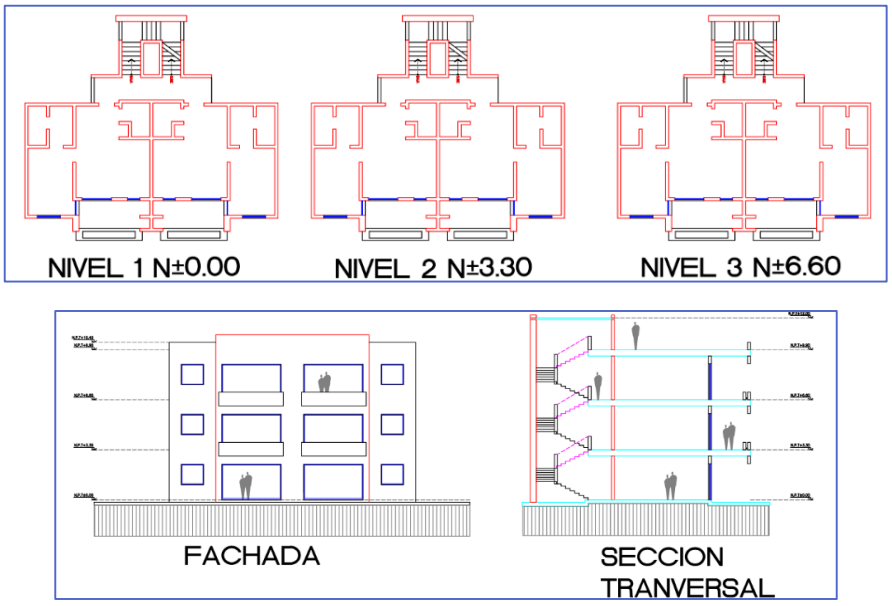


Figura 16. Plano de planta arquitectónica (niveles) de edificio 2, de fachada y corte de habitaciones Pitch & Putt. **Anexo C-11-2.**

SPA

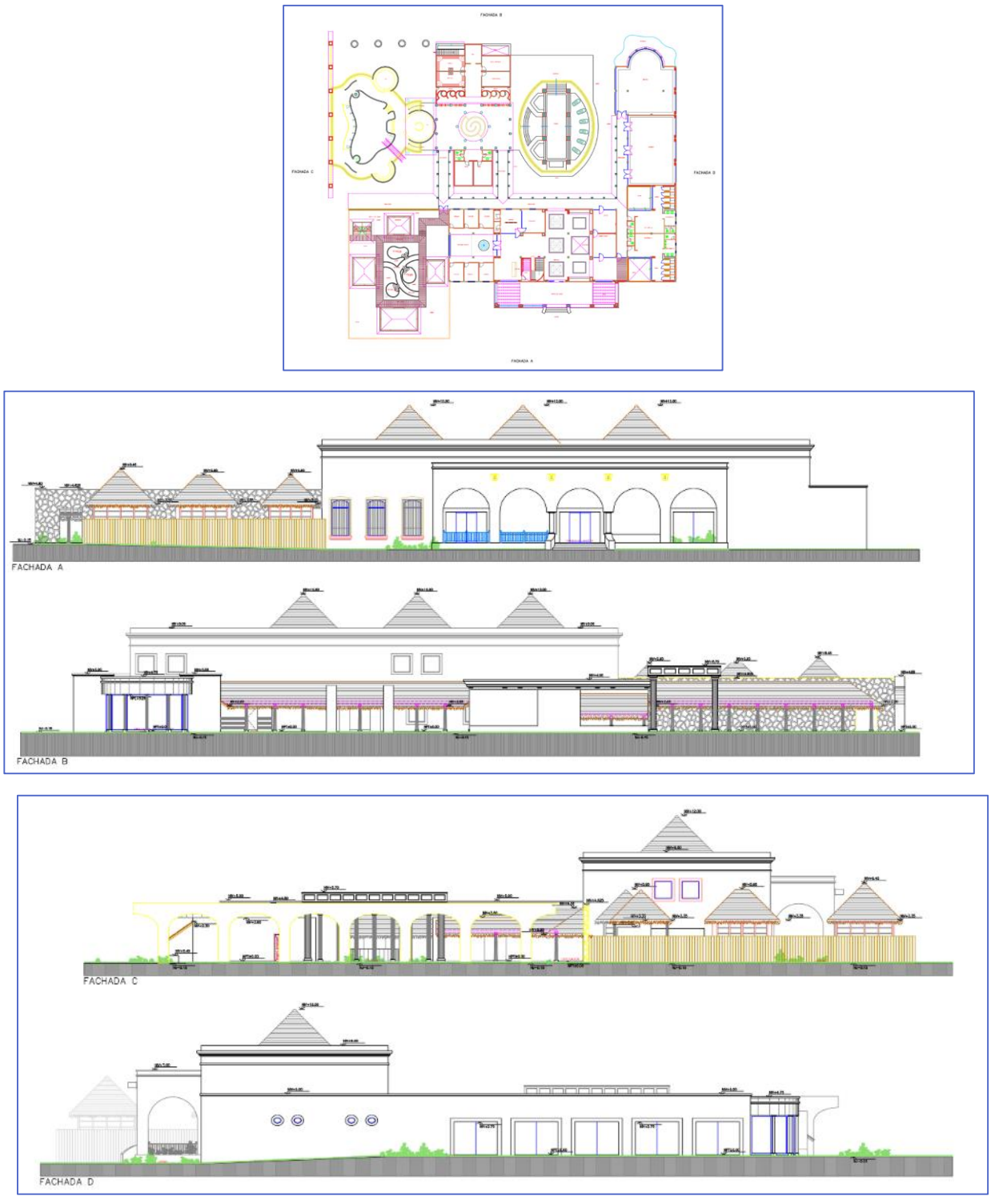


Figura 17. Plano de planta arquitectónica y fachadas del Spa. Anexo C-12.

Campo Pitch & Putt

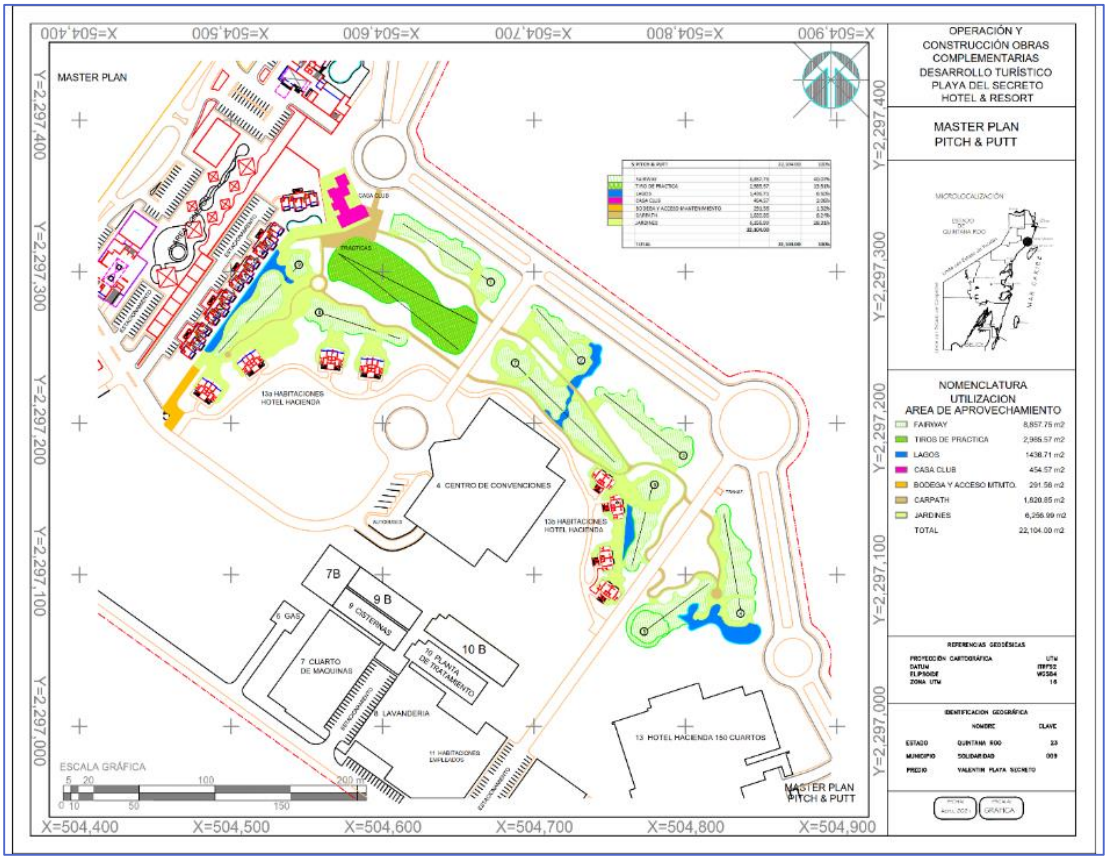


Figura 18. Plano de obras que conforman campo Pitch & Putt **Anexo C-13.**

Plaza comercial y entretenimiento

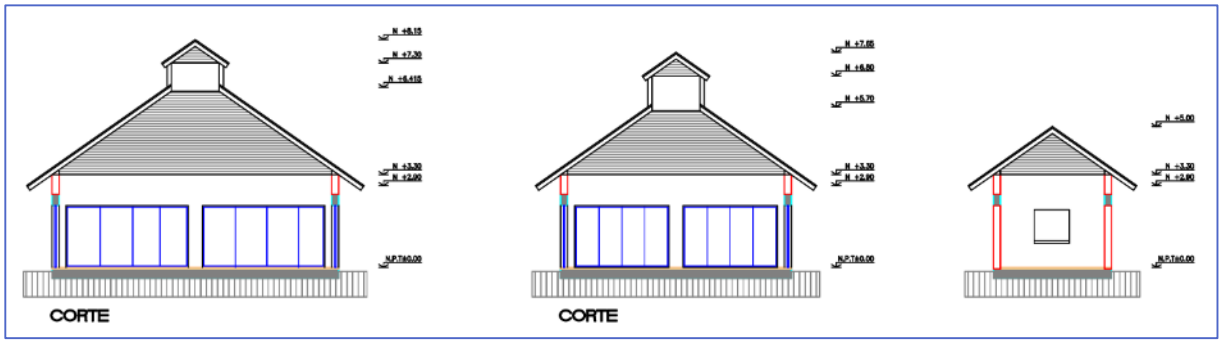


Figura 19. Plano de cortes de la plaza comercial y entretenimiento **Anexo C-14.**

Hotel express

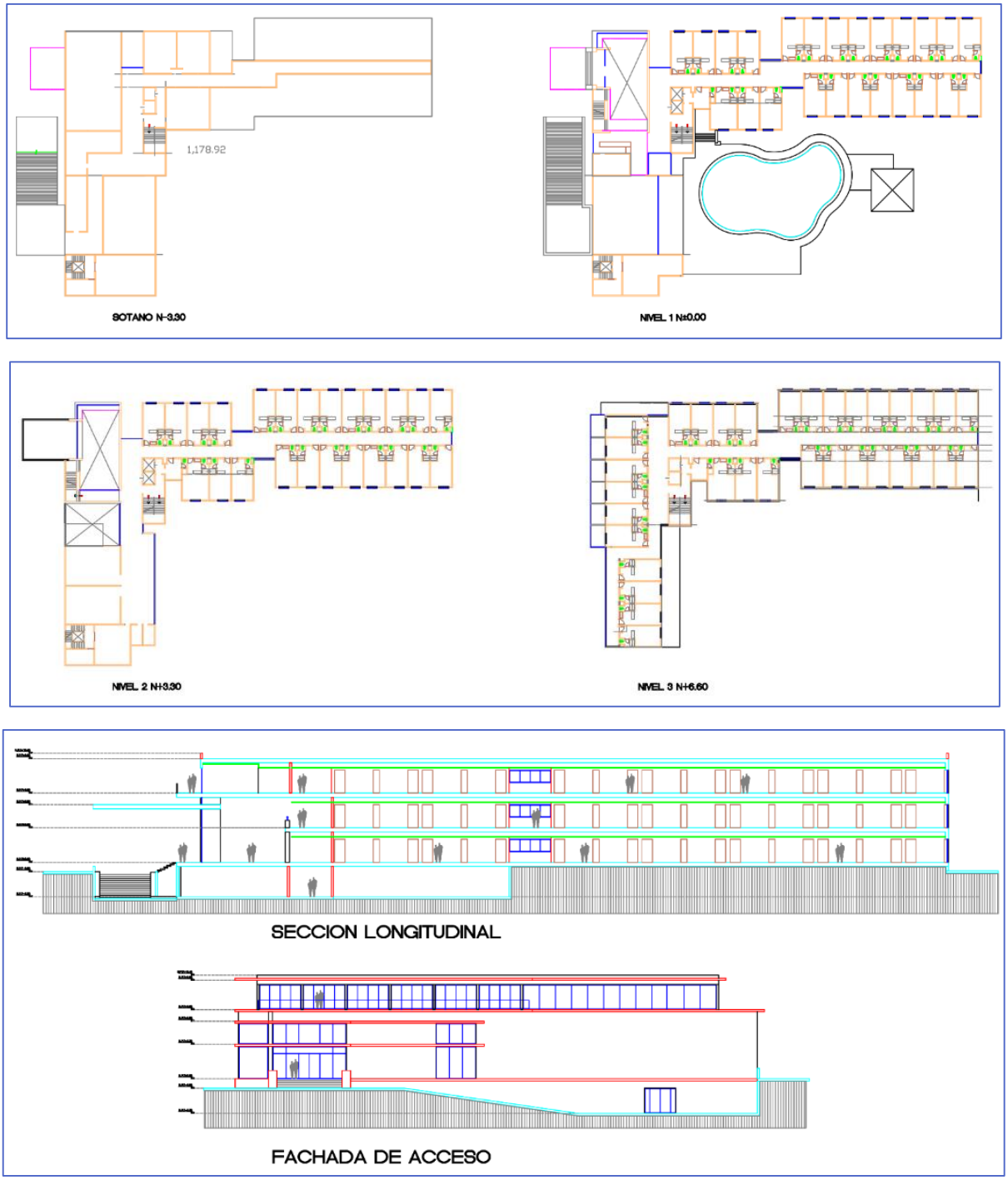


Figura 20. Plano planta arquitectónica (sótano y niveles), sección longitudinal y fachada de acceso del Hotel Express**Anexo C-15.**

Comercial Mixto (locales y suites)



Figura 21. Plano planta arquitectónica (sótano y niveles), sección longitudinal y fachada lateral del Centro comercial Mixto. **Anexo C-16.**

Comercial turístico

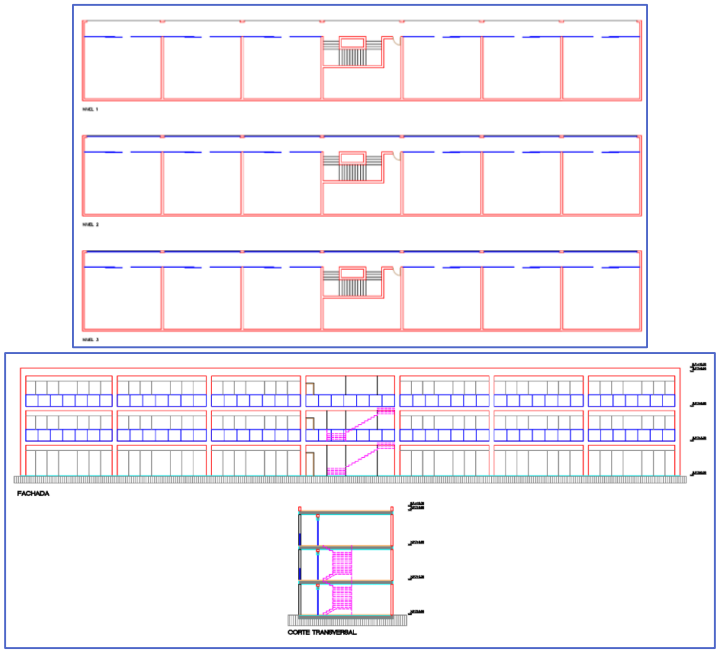


Figura 22. Plano planta arquitectónica (niveles) y corte transversal del Comercial Turístico **Anexo C-17.**

Departamentos vista Pitch & Putt



Figura 23. Plano planta arquitectónica (niveles), corte transversal, fachada de departamentos con vista Pitch & Putt **Anexo C-18.**

II.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El Proyecto contempla una inversión estimada de **$66,799,620.00 USD** (sesenta y seis millones setecientos noventa y nueve mil seiscientos veinte dólares moneda de los Estados Unidos de América), más I.V.A., misma que se ejercerá de acuerdo con el programa de trabajo y una vez que se cuente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

II.4 SUPERFICIES DEL PROYECTO

En la siguiente **Tabla 10** se muestran las obras que conformarán el Proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT". La superficie total de aprovechamiento será de 21.807 ha equivalente al 44.44% y su superficie de conservación de 27.262 ha equivalente al 55.56%.

Tabla 10. Obras que conforman el proyecto considerando las obras actualmente existentes y las nuevas que se solicitan con el presente estudio.

Clave	Obra	Superficie en m^2	Porcentaje
1	Acceso	310.00	0.06
2	Casino	2,911.89	0.59
3	Área comercial frente de carretera	12,504.90	2.55
	a. Plaza comercial y entretenimiento		
	b. Hotel express 82 cuartos		
	c. Comercial mixto, locales comerciales, 22 suites		
	d. Comercial Turístico		
	e. 45 Departamentos vista a Pitch & Putt		
4	Centro de convenciones	6,727.89	1.37
5	Pitch & Putt	22,104.00	4.50
	5a Casa club		
	5b Bodega		
6	Área de gas LP	250.71	0.05
7	Cuarto de máquinas	2,822.04	0.58
7A	Nuevo cuarto de máquinas	799.54	0.16
8	Lavandería	1,818.04	0.37
9	Cisternas	769.59	0.16
9A	Nueva cisterna	769.59	0.16
10	Planta de tratamiento de aguas residuales	815.20	0.17
10A	Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales	1111.36	0.23
11	Habitaciones empleados	3,876.44	0.79
12	Áreas empleados	2,420.04	0.49
13	Hotel hacienda	12,619.63	2.57
14	Spa	3,813.92	0.78

Clave	Obra	Superficie en m^2	Porcentaje
15	Edificio principal	23,544.66	4.80
16	Capilla	751.59	0.15
17	Capitolio de bodas	54.18	0.01
18	Habitaciones star	9,900.37	2.02
19	Piscina star	11,459.87	2.34
	19a Casa club		
	19b Gym		
	19c wc toallero		
	19d Bar Piscina		
20	Habitaciones golden	4,641.06	0.95
21	Piscina golden	5,235.46	1.07
	21a wc/bar		
22	Habitaciones Honey Moon	3,121.76	0.64
23	Restaurante de playa	1,443.16	0.29
24	Bar de playa	120.00	0.02
25	Construcciones exteriores:		
25	Área deportiva	1,782.49	0.36
	Spa masaje	126.00	0.03
	5 transformadores	129.74	0.03
	2 transformadores	72.07	0.01
	Bodega de carpintería y Jardinería	423.04	0.09
	Cuarto de químicos	32.00	0.01
	Bodegas	68.79	0.01
	Bombas piscina	188.14	0.04
	Steward y talleres	241.41	0.05
	Rebombeo Chillers	249.43	0.05
	Bar en playa	108.00	0.02
	Vialidades, estacionamientos y banquetas	48,981.19	9.98
	Andadores y plaza	5,211.27	1.06
	Jardines	4,470.97	0.91
	Vialidades, estacionamientos y banquetas	18,289.68	3.73
	Andadores y plaza	983.53	0.20
	Conservación	272,621.29	55.56
	Superficie total del predio	**490,695.93**	**100.00**

Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) y Coeficiente de Uso de Suelo (CUS) de las obras actualmente construidas y en operación

El Hotel Valentín Imperial Riviera Maya actualmente en operación cuenta con un COS de 44,069.75 m^2 equivalente a 0.089 por debajo del máximo permitido en el predio del

Proyecto (0.45) y un CUS de 79,413.04 m^2 equivalente a 0.161 por debajo del máximo permitido en el predio del proyecto (1.0), en la siguiente **Tabla 11** se especifica el COS y CUS del Hotel Actualmente en operación.

Tabla 11. Coeficiente de Ocupación de Suelo y Coeficiente de Uso de Suelo del Hotel Valentín Imperial Riviera Maya actualmente en operación.

ELEMENTOS	C O S	C U S		
	Superficie Ocupación en m^2	Superficie construida primer nivel en m^2	Superficie construida segundo nivel en m^2	Superficie construida tercer nivel en m^2
Acceso	310.00	310.00	==========	==========
Cuarto de maquinas	2,822.04	2,822.04	==========	==========
Lavandería	1,818.04	1,818.04	311.82	==========
Área de empleados	2,420.04	2,420.04	1,215.29	==========
Edificio principal	15,623.55	15,623.55	1,942.57	==========
Capilla	209.00	209.00	==========	==========
Capitolio de bodas	54.18	54.18	==========	==========
Habitaciones Star 330 cuartos	9,840.70	9,840.70	9,781.00	9,781.00
Piscina Star:				
Casa club	124.62	124.62	==========	==========
Gym	192.21	192.21	==========	==========
Wc toallero	156.06	156.06	==========	==========
Bar piscina	319.34	319.34	==========	==========
Habitaciones Golden 138 cuartos	4,641.06	4,641.06	4,594.92	4,594.92
Piscina Golden:				
Wc / bar	49.25	49.25	==========	==========
Habitaciones Honey Moon 72 cuartos	3,121.76	3,121.76	3,121.76	==========
Restaurante de playa	1,443.16	1,443.16	==========	==========
Construcciones exteriores:				
SPA masajes	126.00	126.00	==========	==========
Bodega carpintería y jardinería	423.04	423.04	==========	==========
Cuarto de químicos	32.00	32.00	==========	==========
Bombas piscina	102.30	102.30	==========	==========
Stewart y talleres	241.41	241.41	==========	==========
	COS	CUS		
	44,069.75	79,413.04		

Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) y Coeficiente de Uso de Suelo (CUS) del Proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"

El Proyecto contará con un COS de 72,486.56 m^2 equivalente a 0.15 por debajo del máximo permitido en el predio del Proyecto (0.45) y un CUS de 134,736.42 m^2 equivalente a 0.27 por debajo del máximo permitido en el predio del proyecto (1.0), en la siguiente **Tabla 12** se especifica el COS y CUS del presente Proyecto.

Tabla 12. Coeficiente de Ocupación de Suelo y Coeficiente de Uso de Suelo del presente Proyecto.

Elementos	C O S	C U S		
	Superficie Ocupación en m2	Superficie construida primer nivel en m2	Superficie construida segundo nivel en m2	Superficie construida tercer nivel en m2
Acceso	310.00	310.00	==========	==========
Casino	2,314.68	2,314.68	557.14	==========
Área comercial				
a. plaza comercial y entretenimiento	524.00	524.00	==========	==========
b. hotel express 82 cuartos	2,021.52	2,021.52	1,957.52	1,957.52
c. comercial mixto locales comerciales 22 suites	1,157.66	1,157.66	1,157.66	1,157.66
d. comercial turístico	1,067.56	1,067.56	1,067.56	1,067.56
e. 45 departamentos vista Pitch & Putt	1,304.34	1,304.34	1,304.34	1,304.34
Centro de convenciones	6,727.89	6,727.89	==========	==========
Pitch & putt				
5a Casa Club Pitch & Put	426.38	426.38	==========	==========
5b Bodega	53.36	53.36	==========	==========
Gas	==========	==========	==========	==========
Cuarto de maquinas	2,822.04	2,822.04	==========	==========
Nuevo cuarto de maquinas	799.54	799.54		
Lavandería	1,818.04	1,818.04	311.82	==========
Cisternas y cisterna B	==========	==========	==========	==========
Planta de tratamiento y ampliación de esta planta de tratamiento	==========	==========	==========	==========
Habitaciones empleados 70 cuartos	974.79	974.79	918.54	918.54
Área de empleados	2,420.04	2,420.04	1,215.29	==========
Hotel hacienda	5,795.18	5,795.18	5,519.58	4,128.86
13a Habitaciones Pitch & Putt 40 Cuartos	873.36	873.36	873.36	873.36
13b Habitaciones Pitch & Put 24 Cuartos	697.44	697.44	697.44	697.44
Spa	3,230.59	3,230.59	547.70	==========
Edificio principal	15,623.55	15,623.55	1,942.57	==========

Elementos	C O S	C U S		
	Superficie Ocupación en m2	Superficie construida primer nivel en m2	Superficie construida segundo nivel en m2	Superficie construida tercer nivel en m2
Capilla	209.00	209.00	==========	==========
Capitolio de bodas	54.18	54.18	==========	==========
Habitaciones star 330 cuartos	9,840.70	9,840.70	9,781.00	9,781.00
Piscina star				
19a casa club	124.62	124.62	==========	==========
19b gym	192.21	192.21	==========	==========
19c WC toallero	156.06	156.06	==========	==========
19d Bar piscina	319.34	319.34	==========	==========
Habitaciones Golden 138 cuartos	4,641.06	4,641.06	4,594.92	4,594.92
Piscina Golden				
21a WC / Bar	49.25	49.25	==========	==========
Habitaciones Honey Moon 72 cuartos	3,121.76	3,121.76	3,121.76	==========
Restaurante de playa	1,443.16	1,443.16	==========	==========
Bar de playa	120.00	120.00	==========	==========
Construcciones exteriores				
Área deportiva	86.49	86.49	==========	==========
Bar playa	108.00	108.00	==========	==========
SPA masajes	126.00	126.00	==========	==========
Transformadores	==========	==========	==========	==========
Palapas	134.02	134.02	==========	==========
Bodega carpintería y jardinería	423.04	423.04	==========	==========
Cuarto de químicos	32.00	32.00	==========	==========
Bodegas	==========	==========	==========	==========
Bombas piscina	102.30	102.30	==========	==========
Steward y talleres	241.41	241.41	==========	==========
	72,486.56	72,486.56	35,568.20	26,481.20
	COS	CUS		
	72,486.56	134,736.42		

b) Pozos

Para dar servicio a las obras completarías del Proyecto en la etapa de operación y mantenimiento el suministro de agua será a través de pozos de extracción (4 pozos), las aguas que se extraigan pasaran por un proceso de desalinización a través de un sistema de osmosis inversa, las aguas producto del rechazo del sistema de osmosis inversa serán descargados a través de 2 pozos y las aguas residuales tratadas a través de un pozo, en cuanto a la descarga de las aguas pluviales en el presente proyecto se consideraron 45 pozos. En la siguiente **Tabla 13** se describen las profundidades de los pozos antes mencionados, dichas profundidades considerando lo establecido en el estudio Hidrogeológico en el predio del Proyecto (**Anexo B-1**). En la **Figura 24** se presenta plano de distribución de pozos. En el **Anexo B-2** se presenta ficha técnica de la planta de tratamiento de aguas residuales y en el **Anexo B-3** la ficha técnica del sistema de osmosis.

Tabla 13. Nuevos pozos que se contemplan para la operación del Proyecto.

Tipo de pozo	Profundidad (m)	Cantidad de pozos
Aprovechamiento o extracción	30-35	4
Descarga del sistema de osmosis	50-55	2
Descarga de aguas residuales tratadas	75-80	1
Pluviales	5	45

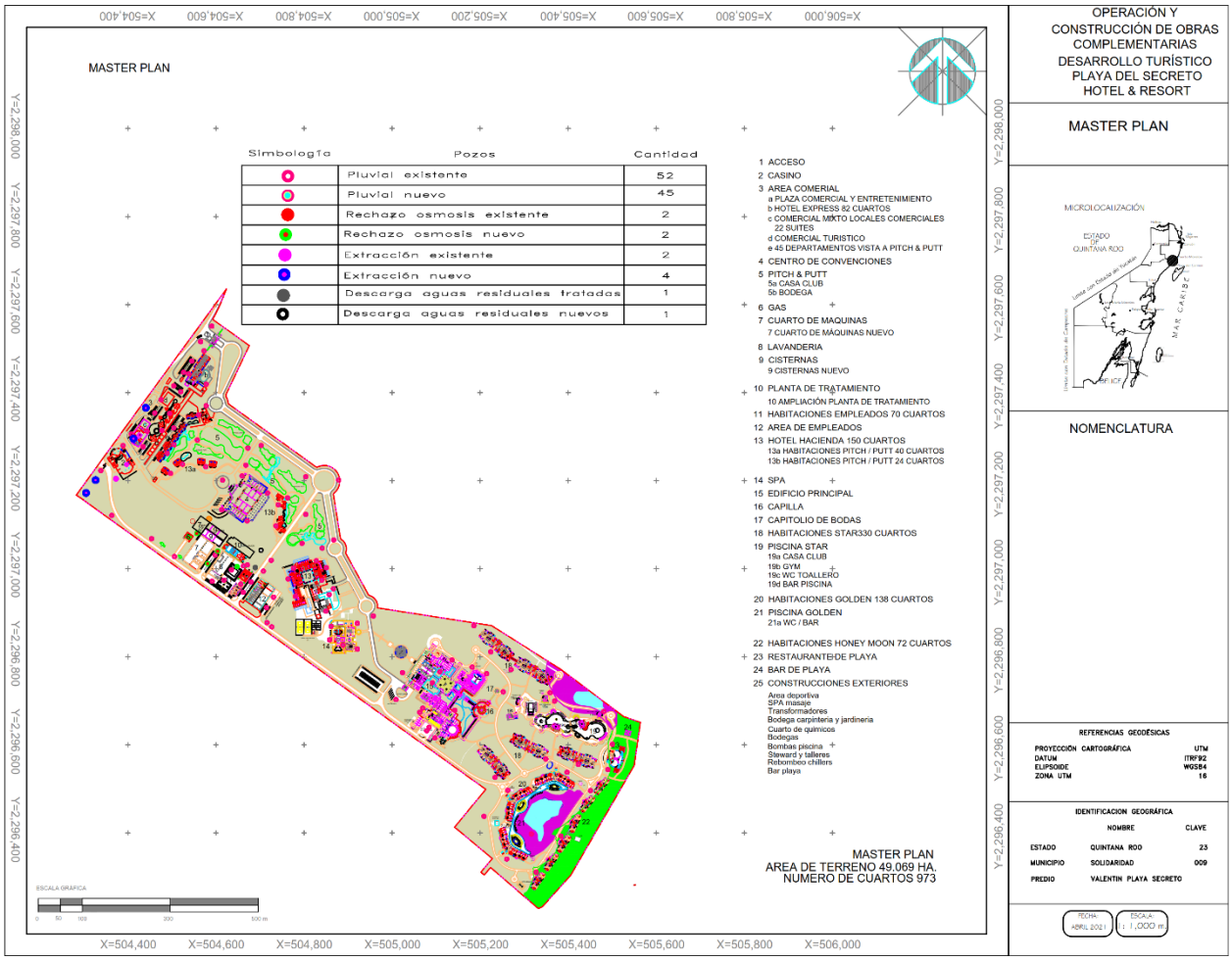


Figura 24. Plano de distribución de pozos existentes y pozos nuevos **Anexo C-19.**

II.5 OBRAS PROVISIONALES

Para la etapa de preparación y construcción del Proyecto se contará con 10 obras provisionales y se ubicarán en la huella del proyecto a solicitar (**Tabla 14**).

Tabla 14. Obras provisionales del Proyecto.

Clave	Obras provisionales	Área m2
A	Vivero	300
B	Almacenamiento de residuos de manejo especial	18
C	Almacenamiento de residuos peligrosos	18
D	Almacenamiento de residuos sólidos urbanos	18
E	Almacenamiento de residuos orgánicos	18
F	Almacenamiento de residuos reciclables	18
G	Sanitarios portátiles, y lavamanos.	601
H	Comedor	317
I	Almacén de materiales	317
J	Acopio de escombros y materiales de construcción	317

En esta **Figura 25** se muestra la ubicación de las obras provisionales sobre la huella de proyecto que se solicita.

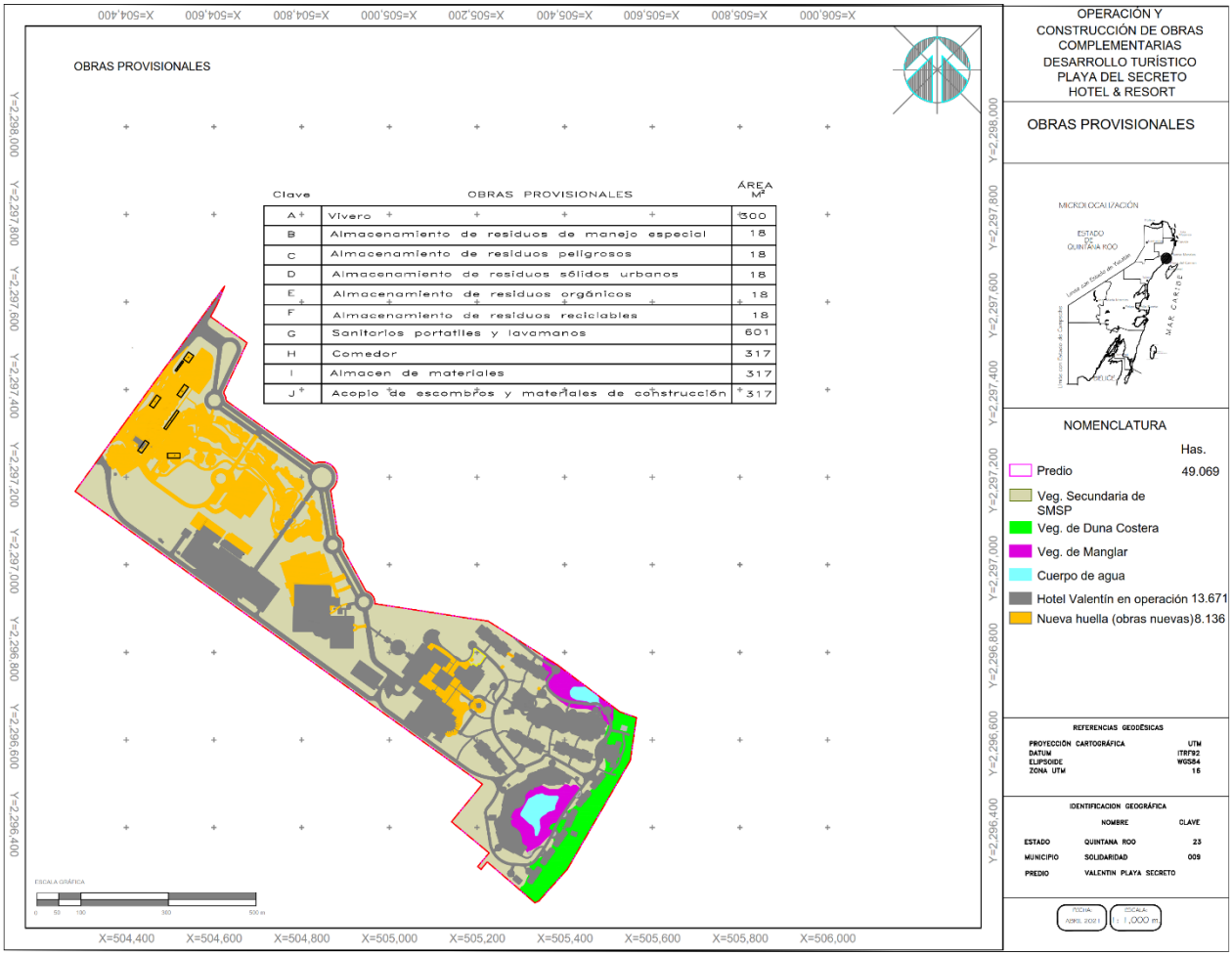
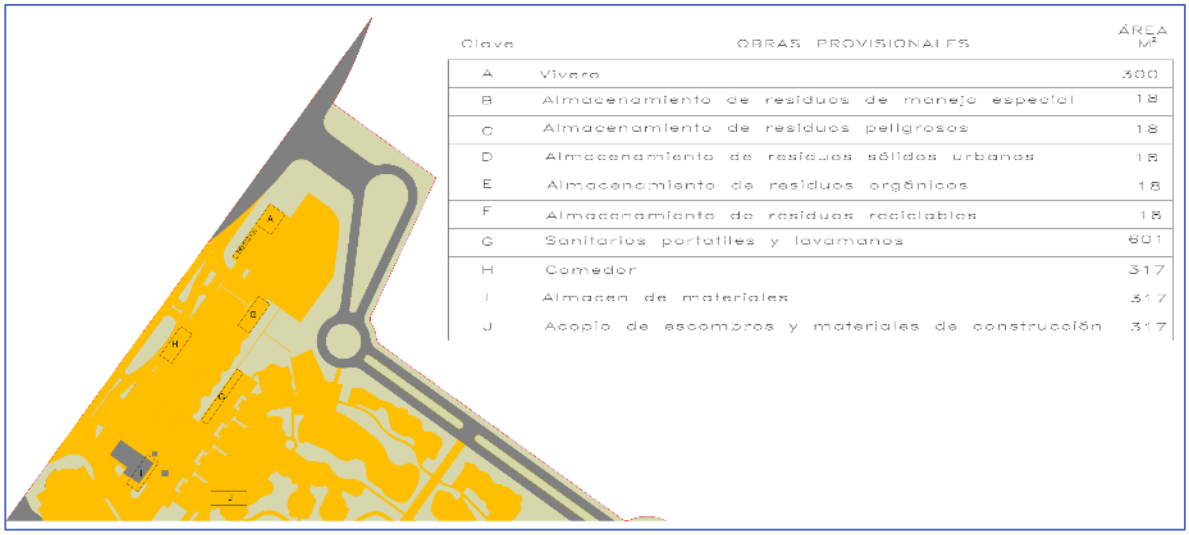


Figura 25. Plano de obras provisionales Anexo C-20.

En la siguiente **Figura 26** se muestran la ubicación de las obras provisionales cerca de la carretera federal.



Clave	OBRAS PROVISIONALES	ÁREA M²
A	Vivero	300
B	Almacenamiento de residuos de manejo especial	18
C	Almacenamiento de residuos peligrosos	18
D	Almacenamiento de residuos sólidos urbanos	18
E	Almacenamiento de residuos orgánicos	18
F	Almacenamiento de residuos reciclables	18
G	Sanitarios portatiles y lavamanos	601
H	Comedor	317
I	Almacen de materiales	317
J	Acopio de escombros y materiales de construcción	317

Figura 26. Plano de obras provisionales cerca de la carretera Federal **Anexo C-20-1.**

II.6 CRONOGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Los números del 1 al 24, cada número corresponde a dos bimestres, por lo que el programa general de trabajo será de 8 años para la ejecución del proyecto (**Tabla 15**).

Tabla 15. Obras provisionales del Proyecto.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	99 años
Programa de rescate de flora																									
Establecimiento de vivero temporal																									
Obras preliminares incluye Pitch & Putt																									
Rellenos y cortes para plataformas de edificios																									
Cimentación profunda (pilas y pilotes)																									
Cimentación superficial (zapatas)																									
Estructura prefabricada para columnas																									
Estructura prefabricada para trabes																									
Estructura prefabricada para losas																									
Estructura metálica																									
Muros dd block y concreto																									
Aplanados de muros y losas interiores																									
Aplanados de muros y losas exteriores																									
Recubrimiento de muros (pinturas y pastas)																									
Recubrimiento de pisos (cerámica y mármoles)																									
Fachadas																									
Azoteas																									
Impermeabilizaciones																									
Aluminio y vidrio (cancelería)																									
Carpintería																									
Decoración																									

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	99 años
Instalación hidráulica																									
Instalación Sanitaria																									
Instalación eléctrica																									
Instalación Aire acondicionado																									
Instalaciones especiales (TV. Señal, sonido, etc.)																									
Equipamiento de cocinas																									
Mobiliario de habitaciones																									
Equipamiento de habitaciones																									
Equipamiento de restaurantes y áreas comunes																									
Albercas																									
Andadores exteriores																									
Estacionamiento																									
Jardinería y áreas de Pitch & Putt																									
Equipos de cuartos de maquinas																									
Operación y mantenimiento																									

II.7 PREPARACIÓN DEL SITIO

Para la preparación del sitio se desarrollarán las actividades de **demolición** de los conceptos de edificios de apoyo y cancha de tenis. Así también se llevará a cabo el rescate y reubicación de flora y fauna de aquellas áreas donde se llevará cabo la remoción de vegetación. En la siguiente **Tabla 16** se enlista la cantidad de trabajadores que se requieren en esta etapa.

Tabla 16.- Requerimiento de personal para la etapa de preparación del sitio.

PREPARACIÓN DEL SITIO		
Oficio	**Actividad**	**Número**
Jardineros	Rescate de vegetación	15
Jornaleros	Desmonte	10
Topógrafo	Delimitación	1
Ayudante de topógrafo	Delimitación	1
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
TOTAL, DE PREPARACIÓN 18		

II.8 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Área Comercial. Se llevará a cabo de acuerdo a un programa respetando el orden y relación entre especialidades y será de la siguiente manera.

Trazo y nivelación, establecer Ejes y Referencias del proyecto.

Trabajos de rescate de vegetación y despalme retirando la capa de 20 cm de espesor y material vegetal con Maquinaria y se hará el rescate de árboles oportunamente y se respetara los que formaran parte del proyecto de Paisajismo.

Conformación de Plataformas de las áreas de trabajo y desplante de cada edificio, en los casos donde se hará la excavación para los basamentos de los edificios Comercial Mixto 22 Suites y el Hotel Express. Si el material es apropiado para rellenos se triturará el material producto de la excavación para lograr la granulometría requerida para rellenos que se utilizara en la misma zona como son; La Plaza Comercial, Comercio mixto y otros edificios de servicio.

Cimentación. - En los edificios de hasta tres niveles se usarán elementos estructurales de concreto reforzado como zapatas corridas, zapatas aisladas y contratrabes, se dejan los anclajes de las columnas o castillos desde estos elementos formando dados estructurales según diseño estructural. El concreto utilizado para estos elementos será prefabricado en una planta especializada y se llevará el control de este en laboratorio para verificar el cumplimiento de calidad especificada por el diseño estructural.

Estructura. - Se compone de elementos verticales y horizontales que soportan los entrepisos y las cubiertas de concreto armado y se componen por:

Columnas y Trabes de concreto armado de acuerdo a diseño estructural.

Losas de concreto armado para diferentes niveles en entrepisos y azoteas.

Estas serán de dos tipos:

Losas de vigueta y bovedilla con capa de compresión colada en el lugar con concreto prefabricado.

Losas macizas de concreto reforzado en distintos elementos como son cisternas, estaciones de bombeo, casetas de máquinas, Fuentes... etcétera.

Albañilería. - La obra de los edificios requiere de distintos elementos que son:

Muros de Block de concreto asentado con mortero cemento-arena y reforzado con castillos ahogados con varilla de refuerzo, castillos y dalas de concreto con acero de refuerzo según calculo estructural.

Muros de concreto con acero de refuerzo que serán de contención, vasos de fuentes…etcétera.

Acabados. - Esta etapa comprende conceptos de revestimiento para protección y aspectos arquitectónicos de edificios, áreas comunes, áreas públicas y servicios definiendo el aspecto final y comprende:

Acabados de azoteas, Impermeabilizaciones, recubrimientos en muros, recubrimientos en pisos, plafones, mesetas y arriates, carpintería, cancelería de aluminio, barandales, vidrios y espejos, pinturas y aplicaciones.

Casino. - Se llevará a cabo de acuerdo a un programa respetando el orden y relación entre especialidades y será de la siguiente manera.

Trazo y nivelación. - Establecer Ejes y Referencias del proyecto.

Trabajos de rescate de vegetación y despalme retirando la capa de 20 cm de espesor y material vegetal con Maquinaria y se hará el rescate de árboles oportunamente y se respetara los que formaran parte del proyecto de Paisajismo.

Conformación de Plataformas de las áreas de trabajo y desplante de cada edificio, en los casos donde se hará la excavación para los basamentos de los edificios Comercial Mixto 22 Suites y el Hotel Express. Si el material es apropiado para rellenos se triturará el material producto de la excavación para lograr la granulometría requerida para rellenos que se utilizara en la misma zona como son; La Plaza Comercial, Comercio mixto y otros edificios de servicio.

Cimentación. - En los edificios de hasta tres niveles se usarán elementos estructurales de concreto reforzado como zapatas corridas, zapatas aisladas y contratrabes, se dejan los anclajes de las columnas o castillos desde estos elementos formando dados estructurales según diseño estructural. El concreto utilizado para estos elementos será prefabricado en una planta especializada y se llevara el control de este en laboratorio para verificar el cumplimiento de calidad especificada por el diseño estructural.

Estructura. - Se compone de elementos verticales y horizontales que soportan los entrepisos y las cubiertas de concreto armado y se componen por:

Columnas y Trabes de concreto armado de acuerdo a diseño estructural.

Losas de concreto armado para diferentes niveles en entrepisos y azoteas.

Estas serán de dos tipos:

Losas de vigueta y bovedilla con capa de compresión colada en el lugar con concreto prefabricado.

Losas macizas de concreto reforzado en distintos elementos como son cisternas, estaciones de bombeo, casetas de máquinas, Fuentes... etcétera.

Estructura Metálica a base de armaduras fabricadas en Taller y transportadas a obra para su montaje revisada por especialistas para verificar que se lleven a cabo con las especificaciones marcadas en planos estructurales, estas son para la cubierta del salón principal y será coronada con lamina tipo multipanel.

Albañilería. - La obra de los edificios requiere de distintos elementos que son:

Muros de Block de concreto asentado con mortero cemento-arena y reforzado con castillos ahogados con varilla de refuerzo, castillos y dalas de concreto con acero de refuerzo según calculo estructural.

Muros de concreto con acero de refuerzo que serán de contención, vasos de fuentes…etcétera.

Acabados. - Esta etapa comprende conceptos de revestimiento para protección y aspectos arquitectónicos de edificios, áreas comunes, áreas públicas y servicios definiendo el aspecto final y comprende:

Acabados de azoteas, Impermeabilizaciones, recubrimientos en muros, recubrimientos en pisos, plafones, mesetas y arriates, carpintería, cancelería de aluminio, barandales, vidrios y espejos, pinturas y aplicaciones.

Centro de Convenciones. - Se llevará a cabo de acuerdo a un programa respetando el orden y relación entre especialidades y será de la siguiente manera.

Trazo y nivelación. - Establecer Ejes y Referencias del proyecto.

Trabajos de rescate de vegetación y despalme retirando la capa de 20 cm de espesor y material vegetal con Maquinaria y se hará el rescate de árboles oportunamente y se respetara los que formaran parte del proyecto de Paisajismo.

Conformación de Plataformas de las áreas de trabajo y desplante de cada edificio, en los casos donde se hará la excavación para los basamentos de los edificios Comercial Mixto 22 Suites y el Hotel Express. Si el material es apropiado para rellenos se triturará el material producto de la excavación para lograr la granulometría requerida para rellenos que se utilizara en la misma zona como son; La Plaza Comercial, Comercio mixto y otros edificios de servicio.

Cimentación. - En los edificios de hasta tres niveles se usarán elementos estructurales de concreto reforzado como zapatas corridas, zapatas aisladas y contratrabes, se dejan los anclajes de las columnas o castillos desde estos elementos formando dados estructurales según diseño estructural. El concreto utilizado para estos elementos será prefabricado en una planta especializada y se llevará el control de este en laboratorio para verificar el cumplimiento de calidad especificada por el diseño estructural.

Estructura. - Se compone de elementos verticales y horizontales que soportan los entrepisos y las cubiertas de concreto armado y se componen por:

Columnas y Trabes de concreto armado de acuerdo a diseño estructural.

Losas de concreto armado para diferentes niveles en entrepisos y azoteas.

Estas serán de dos tipos:

Losas de vigueta y bovedilla con capa de compresión colada en el lugar con concreto prefabricado.

Losas macizas de concreto reforzado en distintos elementos como son cisternas, estaciones de bombeo, casetas de máquinas, Fuentes... etcétera.

Estructura Metálica a base de armaduras fabricadas en Taller y transportadas a obra para su montaje revisada por especialistas para verificar que se lleven a cabo con las especificaciones marcadas en planos estructurales, estas son para la cubierta del salón principal y será coronada con lamina tipo multipanel.

Albañilería. - La obra de los edificios requiere de distintos elementos que son:

Muros de Block de concreto asentado con mortero cemento-arena y reforzado con castillos ahogados con varilla de refuerzo, castillos y dalas de concreto con acero de refuerzo según calculo estructural.

Muros de concreto con acero de refuerzo que serán de contención, vasos de fuentes…etcétera.

Acabados. - Esta etapa comprende conceptos de revestimiento para protección y aspectos arquitectónicos de edificios, áreas comunes, áreas públicas y servicios definiendo el aspecto final y comprende:

Acabados de azoteas, Impermeabilizaciones, recubrimientos en muros, recubrimientos en pisos, plafones, mesetas y arriates, carpintería, cancelería de aluminio, barandales, vidrios y espejos, pinturas y aplicaciones.

Hotel Hacienda. -Se llevará a cabo de acuerdo a un programa respetando el orden y relación entre especialidades y será de la siguiente manera.

Trazo y nivelación, establecer Ejes y Referencias del proyecto.

Trabajos de rescate de vegetación y despalme retirando la capa de 20 cm de espesor y material vegetal con Maquinaria y se hará el rescate de árboles oportunamente y se respetara los que formaran parte del proyecto de Paisajismo.

Conformación de Plataformas de las áreas de trabajo y desplante de cada edificio, en los casos donde se hará la excavación para los basamentos de los edificios Comercial Mixto 22 Suites y el Hotel Express. Si el material es apropiado para rellenos se triturará el material producto de la excavación para lograr la granulometría requerida para rellenos que se utilizara en la misma zona como son; La Plaza Comercial, Comercio mixto y otros edificios de servicio.

Cimentación. - En los edificios de hasta tres niveles se usarán elementos estructurales de concreto reforzado como zapatas corridas, zapatas aisladas y contratrabes, se dejan los anclajes de las columnas o castillos desde estos elementos formando dados estructurales según diseño estructural. El concreto utilizado para estos elementos será prefabricado en una planta especializada y se llevará el control de este en laboratorio para verificar el cumplimiento de calidad especificada por el diseño estructural.

Estructura. - Se compone de elementos verticales y horizontales que soportan los entrepisos y las cubiertas de concreto armado y se componen por:

Columnas y Trabes de concreto armado de acuerdo a diseño estructural.

Losas de concreto armado para diferentes niveles en entrepisos y azoteas.

Estas serán de dos tipos:

Losas de vigueta y bovedilla con capa de compresión colada en el lugar con concreto prefabricado.

Losas macizas de concreto reforzado en distintos elementos como son cisternas, estaciones de bombeo, casetas de máquinas, Fuentes... etcétera.

Albañilería. - La obra de los edificios requiere de distintos elementos que son:

Muros de Block de concreto asentado con mortero cemento-arena y reforzado con castillos ahogados con varilla de refuerzo, castillos y dalas de concreto con acero de refuerzo según calculo estructural.

Muros de concreto con acero de refuerzo que serán de contención, vasos de fuentes…etcétera.

Acabados. - Esta etapa comprende conceptos de revestimiento para protección y aspectos arquitectónicos de edificios, áreas comunes, áreas públicas y servicios definiendo el aspecto final y comprende:

Acabados de azoteas, Impermeabilizaciones, recubrimientos en muros, recubrimientos en pisos, plafones, mesetas y arriates, carpintería, cancelería de aluminio, barandales, vidrios y espejos, pinturas y aplicaciones.

Edificios de Empleados. - Se llevará a cabo de acuerdo a un programa respetando el orden y relación entre especialidades y será de la siguiente manera.

Trazo y nivelación, establecer Ejes y Referencias del proyecto.

Trabajos de rescate de vegetación y despalme retirando la capa de 20 cm de espesor y material vegetal con Maquinaria y se hará el rescate de árboles oportunamente y se respetara los que formaran parte del proyecto de Paisajismo.

Conformación de Plataformas de las áreas de trabajo y desplante de cada edificio, en los casos donde se hará la excavación para los basamentos de los edificios Comercial Mixto 22 Suites y el Hotel Express. Si el material es apropiado para rellenos se triturará el material producto de la excavación para lograr la granulometría requerida para rellenos que se utilizara en la misma zona como son; La Plaza Comercial, Comercio mixto y otros edificios de servicio.

Cimentación. - En los edificios de hasta tres niveles se usarán elementos estructurales de concreto reforzado como zapatas corridas, zapatas aisladas y contratrabes, se dejan los anclajes de las columnas o castillos desde estos elementos formando dados estructurales según diseño estructural. El concreto utilizado para estos elementos será prefabricado en una planta especializada y se llevará el control de este en laboratorio para verificar el cumplimiento de calidad especificada por el diseño estructural.

Estructura. - Se compone de elementos verticales y horizontales que soportan los entrepisos y las cubiertas de concreto armado y se componen por:

Columnas y Trabes de concreto armado de acuerdo a diseño estructural.

Losas de concreto armado para diferentes niveles en entrepisos y azoteas.

Estas serán de dos tipos:

Losas de vigueta y bovedilla con capa de compresión colada en el lugar con concreto prefabricado.

Losas macizas de concreto reforzado en distintos elementos como son cisternas, estaciones de bombeo, casetas de máquinas, Fuentes... etcétera.

Albañilería. - La obra de los edificios requiere de distintos elementos que son:

Muros de Block de concreto asentado con mortero cemento-arena y reforzado con castillos ahogados con varilla de refuerzo, castillos y dalas de concreto con acero de refuerzo según calculo estructural.

Muros de concreto con acero de refuerzo que serán de contención, vasos de fuentes…etcétera.

Acabados. - Esta etapa comprende conceptos de revestimiento para protección y aspectos arquitectónicos de edificios, áreas comunes, áreas públicas y servicios definiendo el aspecto final y comprende:

Acabados de azoteas, Impermeabilizaciones, recubrimientos en muros, recubrimientos en pisos, plafones, mesetas y arriates, carpintería, cancelería de aluminio, barandales, vidrios y espejos, pinturas y aplicaciones.

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas, en la Tabla 17 se enlista la cantidad de trabajadores que se requieren en esta etapa.

Tabla 17.- Requerimiento de personal para la etapa de construcción del proyecto.

CONSTRUCCIÓN		
Oficio	**Actividad**	**Número**
Oficiales albañiles	Cimentación, edificaciones, acabados	60
Ayudantes general	Cimentación, edificaciones, acabados	112
Carpinteros	Carpintería	24
Fierreros	Herrería	24
Eléctricos	Instalaciones eléctricas	18
Plomeros	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	18
Seguridad	Vigilancia y control de la obra	15
Jardineros	Conformación de áreas verdes ajardinadas	15
Yesero	Acabados	10
Pintor	Acabados	10
Tabla roquero	Acabados	10
Operador de revolvedora	Cimentación, edificaciones, acabados	8
Pulidor de pisos	Acabados	10
Impermeabilizador	Acabados	9
Marmolero	Acabados	10
Azulejero	Acabados	12

CONSTRUCCIÓN		
Oficio	**Actividad**	**Número**
Ebanista	Acabados	6
Aluminiero	Cancelería	10
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
TOTAL, DE CONSTRUCCIÓN 382		

Campo Pitch & Putt.- El diseño del campo de golf proyectado es adecuado al paisaje y clima, minimiza los impactos sobre el medio ambiente y procura la máxima eficiencia en la utilización de los recursos naturales, sirviendo de aglutinador de toda el área que le rodea en sus distintas actuaciones.

Conjuga el diseño clásico de calles con arboleda y greenes francos y bien protegidos.

Su diseño responde a criterios medioambientales de un alto valor ecológico que facilitan su sostenibilidad ambiental.

Al encontrarnos con una topografía suave y poco accidentada, se ha tenido muy en cuenta una suave elevación de las partes más importantes que integran el campo de golf: Calles, tees, greenes y bunkers.

Se empleará geomembrana de alta densidad para impermeabilizar toda la zona del campo y evitar cualquier escurrimiento, filtración o derrame de agua salobre al suelo, vegetación y/o subsuelo.

Las zonas húmedas se ubicarán en el recorrido del campo de golf, conjugando la vista estética, el medio ambiente y como elementos de dificultad del juego, definiendo con su implantación las áreas de acumulación de aguas.

Las finalidades de las zonas húmedas serán funciones de **carácter estético y también como recurso hídrico.**

Estética. Realzando el paisaje con láminas de aguas y plantas perimetrales en su contorno Medio Ambiental, potenciando la regeneración de especies del área en que se ubican, con el desarrollo de bio-faunas y ecosistemas, favoreciendo los microclimas con la implantación de diversas especies vegetales. Además, para el serán elementos integrantes de dificultad del campo Pitch / Putt desde el punto de vista de desarrollo del juego, formando parte del mismo, y dotándolo de los elementos estratégicos que un campo de orografía llana necesita.

Recursos hídricos. Como recuperadores del potencial hídrico del área en aguas provenientes de lluvias, drenajes y excedentes de riego, generando la captación y almacenamiento de este recurso tan vital.

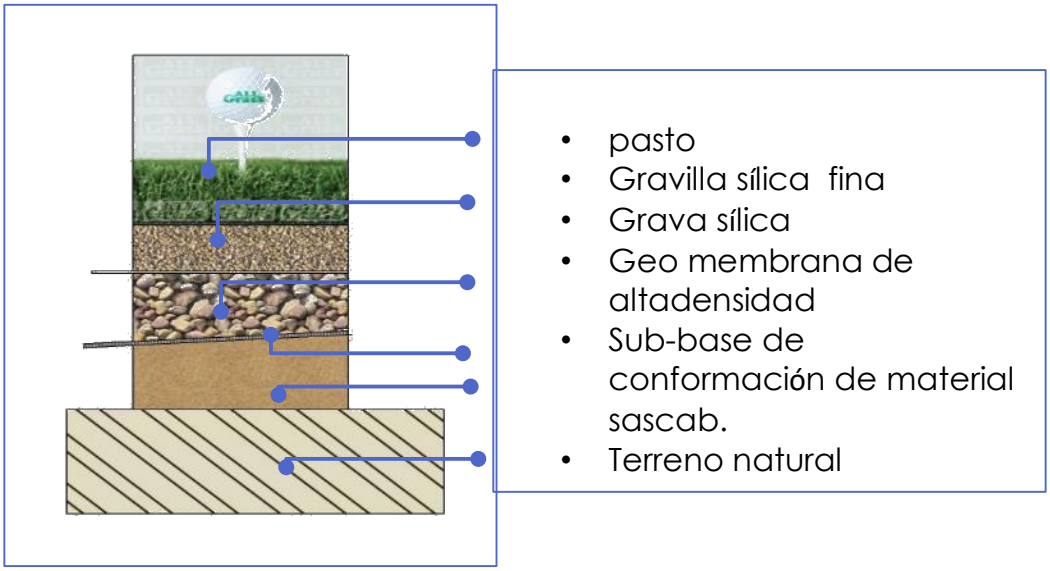
El campo Pitch & Putt está pensado para recibir agua de origen de depuradoras para su reutilización en el riego del mismo y de lluvia que se drenara hacía las zonas húmedas, para ello se tiene considerado pasto (*Paspalum vaginatum*), la tolerancia del suelo donde se asienta

el campo Pitch & Putt, es una superficie más o menos plana y para dar la forma al campo se utilizará el material que se escave de los desplantes de los edificios a edificar, formando la base de acuerdo al diseño del campo.

En los límites del farwey con el carpat se colocará la vegetación que necesaria para la reforestación de las áreas limítrofes y separación de calles con las variedades autóctonas arbóreas y arbustivas de cada una de ellas a este tipo de aguas, clima y suelo.



Las carpetas de pasto (*Paspalum vaginatum*) van asentadas sobre un suelo formado por Arenas sílicas, Gravillas sílicas, Geomembrana de alta densidad, Sub base de conformación de farwey y Terreno natural.



Fases Constructivas Campo Pitch & Putt.

El presente apartado tiene como base, la aclaración de los distintos procesos constructivos mencionados, desde el punto de vista operativo, manejo de operarios y definición de todas las partidas, que intervienen en la construcción del campo Pitch & Putt. Las partidas que más incidencias representan en la ejecución del campo Pitch & Putt, y que serán ejecutadas por unidades de obra son las siguientes:

1.- TOPOGRAFIA.

2.- DESBROCE, con transporte de material a área de reciclado para su posterior utilización.

3.- ACOPIO TIERRA VEGETAL (20 cm. Espesor) incluye: arranque, carga y transporte a área de acopio.

4.- MOVIMIENTOS DE TIERRA Proyecto Campo Pitch & Putt. Carga, transporte y extendido de material producto de excavación del desplante de los edificios siguientes; Casino, Centro de Convenciones, Hotel Hacienda y del Área Comercial los siguientes; Hotel Express 1, Edificio 22 Suites.

5.- MODELADO incluye el modelado propiamente dicho del campo más la formación de calles, colinas, pre greenes, vaguadas etcétera.

6.- GEOMEMBRANA. Colocación sobre las zonas preparadas para impermeabilizar

7.- REPOSICION TIERRA VEGETAL, con un espesor de 20 cm. En áreas de jardinería ornamental según diseño.

8.- EJECUCION DE: GREENES, TEES Y BUNKERS,

9.- RIEGO, La instalación del sistema de riego se incluyen todos los trabajos previstos zanjas, instalación de tuberías, arquetas, llaves, cableado eléctrico, aspersores, satélites,

10.- FORESTACION La colocación de zonas arbóreas o arbustivas, incluyendo su plantación sobre terreno.

11.- PASTO (*Paspalum vaginatum*). Este apartado conlleva a dos fases: A.- Refino, arado y extensión de materiales de relleno (banco de misma obra) B.- Colocación de gravillas sílicas y arenas sílicas para la colocación de la carpeta de pasto.

12.- SIEMBRA, en todas las áreas limítrofes del campo Pitch & Putt, con las variedades que define el proyecto.

Definición Fases Constructivas.

Una primera fase de la obra consistirá en la limpieza y desbroce de parcela donde se ubica el campo Pitch & Putt, con la utilización de medios humanos para proceder a la eliminación de la maleza existente, seguida de un desbroce con medios mecánicos, para proceder a su reciclado.

En una segunda fase se realizará la excavación de la tierra vegetal con medios mecánicos, transportando la misma a las zonas de acopios ya previstos en los planos del Proyecto de Ejecución del Pitch & Putt, posteriormente se procederá a su reimplantación en las áreas del mismo, cuando la fase de modelado esté concluida, siendo esta tierra vegetal el soporte radicular de las especies a implantar. Con posterioridad a esta operación y una vez desprovista la parcela de la tierra vegetal, se procede a su marcaje por el topógrafo, definiéndose tanto los ejes de las calles, como los perímetros de los lagos para proceder a su ejecución.

La tercera fase comprende el apartado de la adaptación de tierras de la parcela para adaptarla a lo proyectado, y consistentes en: vaciados, excavaciones, desmontes, terraplenados, explanaciones, zanjas y pozos en la preparación del perfil del campo. Se realizará el movimiento de tierra para el cauce de los lagos y de las corrientes de aguas previstas, siendo utilizada la tierra proveniente de la excavación de las obras internas que son las siguientes; Casino, Centro de Convenciones, Hotel Hacienda y del Área Comercial los siguientes; Hotel Express 1, Edificio 22 Suites para la formación de las Calles, colinas, elevación de tees y plataforma de greenes, elevadas de la cota original del terreno y facilitar la evacuación de las aguas, encauzándolas a su vez a las zonas húmedas, para su posterior reutilización en el riego del campo de golf, y como elemento estético y ecológico de gran valor. Esta labor se realizará con medios mecánicos, en sus respectivos procesos.

Como cuarta fase y complementaria al acondicionamiento de tierras, está el modelado, que consiste en la formación de: Calles, colinas, base de tees, rough, base de greenes, formación de vaguadas y acondicionamiento de los taludes de los lagos. Para esta fase se utilizarán medios mecánicos especializados y medios humanos en labores de acabado y terminación del modelado.

La quinta fase es la colocación de la geomembrana impermeable para evitar cualquier filtración o escorrentía al suelo, subsuelo o a la vegetación circundante.

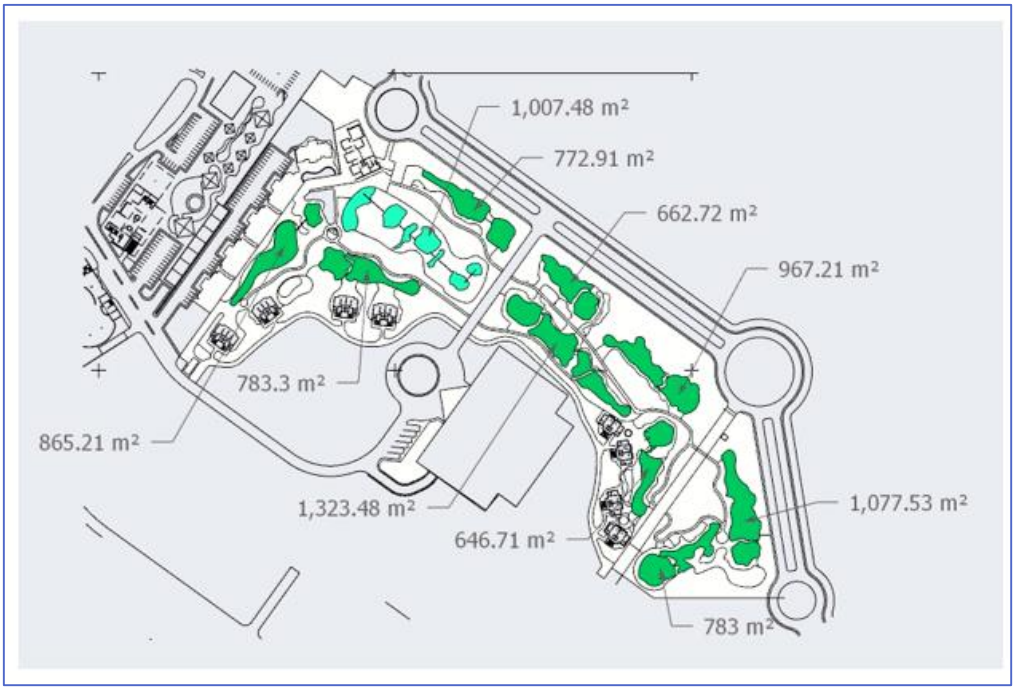
Sexta fase es la implantación del sistema de riego, definiéndose riego por aspersión automatizado y regulado por una estación meteorológica, para una correcta distribución de los parámetros hídricos por toda la superficie de riego. La implantación del sistema de riego requiere de la terminación previa del modelado, siendo ejecutado por medios mecánicos en el proceso de: realización de zanjas, relleno de las mismas,

excavaciones para pozos, arquetas, etc. Por otra parte, se requiere de medios humanos mediante la aportación de técnicos en distribución y montaje. El diseño y planos de ejecución de este apartado lo contempla el proyecto de riego, que forma parte del proyecto de ejecución del campo Pitch & Putt. Este proyecto define todos los parámetros que intervienen en el mismo: Tuberías, aspersores, cableados, accesorios, bombas, satélites, estación meteorológica, ordenador central, obra de fábrica y los distintos procesos para su instalación y montaje.

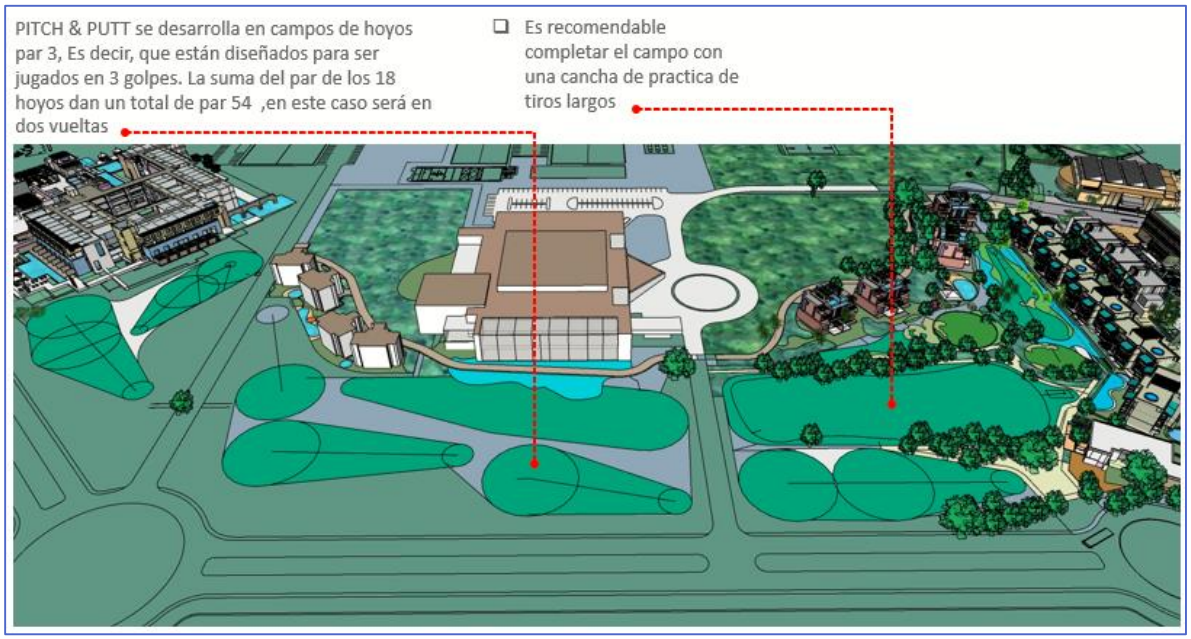
La séptima fase consiste en la realización de: Greenes, tees y Bunkers, como elementos esenciales y diferenciadores de un campo de golf, realizados con medios mecánicos de alta especialización y medios humanos para su correcta terminación. En esta fase de desarrollo se emplean materiales definidos por los diferentes parámetros constructivos, y en general se componen de: Arenas, gravas, gavillas, materiales aislantes etc. Al ser elementos esenciales del juego, requieren de un alto grado de definición y ejecución, tratándose cada uno de ellos de una forma individual y diferenciador en el Proyecto de Ejecución.

La octava fase contempla la realización de los drenajes superficiales, con zanjas realizadas con medios mecánicos, y la utilización de tuberías perforadas recubiertas de grava, para facilitar los drenajes de las aguas y evitar su estanqueidad, conduciendo estos drenajes a las zonas húmedas existentes en el proyecto. Paralelamente se desarrolla la fase de reposición de la tierra vegetal con medios mecánicos, sobre la superficie ya modelada en capas y con el proceso de despedregado y perfilado. Como parte de la última fase constructiva se realiza la labor de: Jardinería, forestación y siembra con la utilización de variedades arbóreas y arbustivas autóctonas, siendo de gran importancia el desarrollo del área de colocación del pasto paspalum en el transcurso de las labores de construcción del campo de golf para su implantación en el campo Pitch & Putt.

Para establecer los criterios de formación del equipo de mantenimiento, como labor fundamental en la calidad del campo de golf, y con la realización de todos los trabajos que un buen mantenimiento requiere, es aconsejable la incorporación de los trabajadores en la fase final de la construcción del campo Pitch & Putt, para que intervengan en las labores más significativas y a la parte más importantes en el desarrollo del mismo: Drenajes, riego, ejecución modelado etc. Lo que va a definir un equipo bien formado y con los conocimientos necesarios de toda la infraestructura del campo Pitch & Putt.



Sembrado del campo Pitch & Putt.



II.9 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante esta etapa se brindarán los servicios para los cuales han sido diseñadas las estructuras, tendientes a la recepción y hospitalidad de huéspedes.

- Los servicios que brindara el hotel son todos los relacionados con la formula todo incluido, que comprende un servicio de bienvenida desde el aeropuerto que en este

caso será a partir del aeropuerto internacional de la Cd., de Cancún con transporte privado para cada grupo de huéspedes y alojamiento en habitaciones de gran lujo, el hospedaje comprende todos los alimentos con una oferta amplia de cocina internacional con servicio de barra libre y Snacks disponibles todo el tiempo.

- Dentro de las actividades se ofrecerá, actividades recreativas diarias, y nocturnas que incluyen todo tipo de animación incluidos espectáculos tipo cabaret, música en vivo servicio, de renta de automóviles, servicio de celebración de bodas y eventos especiales, congresos y convenciones.
- Por lo que se operará con tres turnos, generando en total 2 empleos directos por cada cuarto de hotel.
- Se utilizarán equipos ahorradores de agua, electricidad.
- Los productos de limpieza en todas las áreas son biodegradables o de fórmulas químicas que generan la disminución de la eficiencia de la planta de tratamiento de agua residual.

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas, en la **Tabla 18** se enlista la cantidad de trabajadores que se requieren en esta etapa.

Tabla 18.- Requerimiento de personal para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

TRABAJADORES ETAPA DE OPERACIÓN			
Oficio	**Número**	**Oficio**	**Número**
BAR		**VARIOS GENERALES**	
Jefe de bar	3	Director de hotel	1
2o de bar	6	Subdirector de hotel	1
Capitán	3	F&B	1
Cantinero	3	Night Manager	3
Ayudantes de bar	12	Purchasing Controller	3
Ayudante minibar	6	ALBERCA	
COMEDOR		Encargado piscina	2
Maitre	3	Piscinero-Toallero	10
2o maitre	3	Socorrista	6
Capitán	3	JARDINERÍA-GENERALES	
Meseros	15	Encargado de Jardinería	1
Garroteros	25	Jardinero	30
Maquinista/Lava loza	8	SEGURIDAD GENERALES	
COCINA		Agente de seguridad	20
Cheff Cocina	3	SAT-GENERALES	
2o Chef	3	Jefe SSTT	3
Subchef	3	2o Jefe SSTT	3
Cocinero de primera	8	Técnico A	3

TRABAJADORES ETAPA DE OPERACIÓN			
Oficio	**Número**	**Oficio**	**Número**
Cocinero A	6	Técnico B	3
Cocinero B	6	VARIOS PISOS-GENERALES	
Ayudante de Cocina	8	Lencera varios	3
Jefe Stewards	5	Pasillero	15
Supervisor de Stewards	3	Supervisora de plantas nobles	3
Stewards	20	Camarista varios	20
PASTELERIA/CARNICERÍA		Limpiadora varios	10
Pastelero	10	Pulidores suelo	10
Carnicero	6	RECEPCIÓN	
PISOS		Jefe de recepción	3
Gobernanta	3	2o jefe de recepción	3
Sub	6	Supervisor	3
Supervisora de pisos	6	Recepcionista A	10
Camarera de pisos	30	Conserje de noche	8
ADMINISTRACIÓN		Maletero	10
Áreas administrativas	70	Portero	10
		OTRAS ÁREAS	
		Generales	200
TOTAL, HOTEL OPERACIÓN= 684			

II.9.1 Etapa de abandono del sitio.

No se contempla etapa de abandono, el proyecto con el mantenimiento adecuado y labores de rehabilitación puede prolongar indefinidamente su vida útil con el tiempo gana valor.

II.9.2 Utilización de explosivos.

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.9.3 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

a) Residuos sólidos. –

Para el manejo y disposición adecuada de los residuos, la infraestructura contemplada en el proyecto, es de dos tipos, en función de su existencia: Temporal y Permanente. La temporal contempla el acopio de residuos inorgánicos de desmonte y excavación en las etapas preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual se ubicará en un punto del terreno de fácil acceso (cerca de la carretera federal). En la infraestructura permanente (etapa de operación del proyecto) se construirán edificaciones con materiales resistentes para el

alojamiento de los contenedores de los residuos, para ello se considera tener un espacio para residuos inorgánicos no reciclables, Reciclables, Orgánicos, Peligrosos y de manejo especial.

Durante la etapa de preparación y construcción se acondicionará un área rodeada por malla ciclónica con la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Un tercer espacio será acondicionado para disponer temporalmente de las tablas de madera, residuos reciclables: tales como plástico PET, trozos de tubería de PVC, cartón y metales principalmente. Además, se acondicionará un espacio para los residuos peligrosos generados.

Se construirá una techumbre rudimentaria a cada uno de los acopios temporales, con el fin de evitar que los residuos se mojen por la lluvia, de esta manera se evitaran además dificultades para el traslado al Relleno Sanitario.

Los Residuos Sólidos Urbanos se dispondrán en bolsas de plástico negro en el área de acopio temporal.

En las diferentes áreas de trabajo se mantendrán contenedores con los letreros para cada tipo de residuo.

Se ubicará un punto para concentrar la generación de residuos ferrosos (fragmentos de varilla, castillos, etc.).

Durante la preparación y construcción del proyecto, se utilizarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores y el responsable de la disposición final de los desechos será la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles.

Durante la etapa de operación los residuos sólidos urbanos, serán separados en inorgánicos, orgánicos, reciclables y de manejo especial. Para su almacenamiento se dispondrán de dos cámaras: cámara fría para residuos orgánicos, cámara seca para residuos inorgánicos y un almacén temporal para residuos reciclables y uno más para el acopio temporal de los residuos de manejo especial, ubicándose en el edificio de servicios.

Se contará además con cámara de almacén temporal de residuos peligrosos, ésta se ubicará dentro del edificio de servicios en el área de mantenimiento para posteriormente ser entregados a una empresa que cuente con los permisos necesarios para disponer de ellos adecuadamente.

La construcción de estas áreas se llevará a cabo conforme a los siguientes puntos:

Ubicación: Se ubicarán en la zona destinada a Servicios, para que su operación tenga un fácil acceso a los vehículos cuando retiren dichos residuos.

Espacios y Destinos: Se construirán edificaciones con materiales resistentes para el alojamiento de los contenedores de los residuos, para ello se considera tener un espacio para los residuos inorgánicos no recuperables, Reciclables, Orgánicos, Peligrosos y de manejo especial.

Residuos inorgánicos no recuperables: Se construirá con materiales de construcción resistentes y convencionales tales como block o tabicón de cemento, acero de refuerzo, etc., serán cubiertos con losas de concreto y su acceso será controlado por puertas ventiladas con celosías en la parte superior, esto con el fin de evitar al máximo se introduzcan por las partes bajas roedores e insectos rastreros.

Reciclables: Se construirá con las mismas especificaciones antes descritas y su objetivo es almacenar de manera temporal todos aquellos empaques, embalajes y contenedores plásticos cuyo destino sea el de ser reciclados o aquellos residuos que por sus características sean factibles para reciclar.

Orgánicos: De igual forma esta cámara se construirá bajo los lineamientos antes descritos, adicional a lo cual serán espacios recubiertos en sus muros, paredes y techos con acabados cerámicos, donde esta cámara a diferencia de los demás contará con un sistema de refrigeración a base de aire acondicionado de expansión directa y el acceso será controlado con una puerta de acero inoxidable de operación frigorífica, y tendrá para su limpieza periódica un hidrante de agua potable y sistema de drenaje de limpieza canalizado al sistema sanitario de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Peligrosos: Esta área estará separada de las áreas de servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas, ubicada donde se reduzcan los riesgos por emisiones, fugas, incendios, e inundaciones, contará con pretiles de contención o fosas de retención para la captación posibles derrames. Dentro de este espacio se considera el uso de un contenedor para la recolección de pilas o baterías de desecho.

Manejo especial: Se construirá un área con materiales resistentes para el alojamiento de los residuos de manejo especial que se generen.

b) Emisiones a la atmósfera. –

Las emisiones a la atmósfera son las generadas por los vehículos y maquinaria cuyo funcionamiento es a base de combustible, en el caso de las calderas y los calentadores utilizan gas LP, y para estos últimos por lo que al tratarse de combustibles gaseosos existen niveles máximos permisibles para el monóxido de carbono.

Respecto de las emisiones a la atmósfera el Municipio y la Secretaria de Medio Ambiente del Estado solicita para las licencias de funcionamiento ambiental la medición de emisiones a la atmósfera de los calentadores y calderas, así como la medición de los niveles de ruido que generan los centros de consumo como bares, y restaurantes, lo cual también se reporta al gobierno estatal del estado como parte del seguimiento de la licencia de funcionamiento ambiental, verificando que las emisiones se encuentran dentro de los límites señalados en la NOM-085-SEMARNAT-2011.

c) Residuos peligrosos. –

En la operación se contará con un almacén de residuos peligrosos en el edificio del área de servicios.

d) Residuos líquidos. –

El drenaje pluvial será independiente del drenaje de aguas residuales. Los residuos sanitarios se dirigirán a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Se buscará que las aguas tratadas cumplan con lo señalado en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Parte del agua de rechazo ya tratada se reutilizará para el riego de áreas verdes. Los análisis del agua tratada se realizarán conforme a lo que establece la norma antes citada y los resultados se presentarán a la CONAGUA periódicamente, como parte del seguimiento a las autorizaciones de los pozos profundos de rechazo. La planta de tratamiento existente es de: Tipo de Planta: Biológica-Mixta (Anaerobia-aerobia), que contempla tratamiento secundario, con desinfección. Sin embargo, la existente PTAR no tendrá la capacidad de tratar las aguas residuales de los 433 cuartos adicionales del presente estudio; por tal razón, para el presente Proyecto se contempla la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales con la que cuenta actualmente el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya, por lo que para las aguas que se generen para un total de 973 cuartos y demás áreas del Proyecto se contará con la suficiente capacidad esta planta de tratamiento ampliado (**Anexo B-2**).

En la Tabla 19, se presentan los requerimientos de consumo de agua por cada cuarto de las obras nuevas que se solicitan con el presente estudio, y se presentan las especificaciones de la ampliación PTAR en (**Tabla 20 y 21**) (**Anexo B-1**).

Tabla 19. Requerimientos de las nuevas obras que conforman el Proyecto con 433 nuevas habitaciones.

	Para obras complementarias del Proyecto (433 cuartos)
Consumo l/cuarto/día	2,000
Cuartos	433
Consumo total litros	866,000.00
Consumo total m^3	866
Qmax lps	**13.6**
Agua residual (0.75) m^3	649.5
Qmax lps	**10.2**

Tabla 20. Dimensiones de la PTAR.

Caudal de diseño [m^3/día]	11.57 lps
Tiempo de retención total [días]	24 horas
Superficie total de la PTAR [m^2]	1111.36 m^2

Tabla 21. Descripción de los procesos de la PTAR.

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
1. Pretratamiento	Tiene la función de eliminar los sólidos gruesos que se presentan en el agua residual, tales como: papel, plásticos, tela, pedazos de madera, etc., así como eliminar los sólidos menores tales como: arena, semillas, granos de café, pedazos de vidrio y otros sólidos de tamaño y peso similar a los anteriores	Ancho del Canal de 0.60 mts
2. Rejillas	La rejilla tiene como función retener mediante cribado sólidos medianos y grandes regularmente inorgánicos que por sus características pudieran llegar a obstruir la tubería o bien pudieran dañar algún equipo electromecánico. La primera será construida de acero inoxidable automática y la segunda de acero al carbón que constará de varillas horizontales con un inclinación de 60 con relación a la horizontal del suelo y una charola de recolección que permitirán su limpieza manual.	Dimensiones de las rejilla. Numero de barras = 18 Separación de las Barras = .035 Ancho de la rejilla = 0.601
3. Desarenador	El canal desarenador tiene como función remover la arena cuya gravedad específica sea mayor que las de las partículas orgánicas putrescibles presentes en las aguas residuales, además de proteger de taponamiento las tuberías y los equipos electromecánico	Longitud del Canal = 6.77 Ancho = 0.601 Profundidad = 0.09
4. Trampa de grasa de la PTAR	En el Proyecto las áreas donde se generen grasas (cocinas) contarán con una trampa de grasas para evitar que estas grasas lleguen a la Planta de tratamiento de aguas residuales. Como medida de refuerzo y con la finalidad de evitar que las grasas sean descargadas con el efluente de la Planta, se utilizará la presencia de una trampa tipo DAF con el objetivo de lograr una efectiva separación de estas para que sean retenidas y después retiradas del sistema.	1 Secciones de: Largo = 7 mts Ancho = 0.6 mts Tirante 0.50 mts
5. Cárcamo de rebombeo	El cárcamo de rebombeo tiene la finalidad de retener el agua durante un periodo en el cual se tengan picos en el flujo con la finalidad de amortiguar esos picos y suministrar en forma más constante el sistema, además el tiempo de retención asegurara que no existe septicidad en el mismo.	2 Secciones de: Largo = 15 mts Ancho = 5 mts Tirante 2.70 mts

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
6. Reactores Anaerobios	Tiene la función de biodegradar parcialmente la materia orgánica presente en las aguas residuales como: restos de alimentos, grasas, aceites y heces fecales. Se diseñaron dos cámaras operando hidráulicamente en serie. Su operación es sencilla, la producción de lodos es la menos posible en un tratamiento de tipo biológico, tiene mayor estabilidad a variaciones de flujo en la entrada y a periodos sin alimentación.	Reactor filtro ascendente Sección cuadrada de 7.45 x 7.45 Profundidad: 5.00 m Filtro anaerobio de flujo ascendente Sección cuadrada de 7.45 x 7.45 Profundidad: 5.00 m
7. Filtros biológicos	El efluente de los reactores anaerobios pasa a un filtro biológico con alimentación inferior. El flujo asciende a través del filtro debido a la carga hidráulica que se provoca por la diferencia de niveles de agua en los reactores anaerobios y en el mismo filtro. El filtro anaerobio es considerado un proceso de tratamiento de segunda generación por lo que también es considerado de alta tasa, la función es remover la materia orgánica coloidal y disuelta remanente del sistema anterior. Tiene como principal característica contar con medio de empaque el cual proporciona superficie de adhesión y desarrollo de microorganismos. Después del Sedimentador secundario existe otra unidad de filtrado la cual permitirá un mejor tamiz del agua antes de ser desinfectada	Reactor filtro acendente Sección cuadrada de 7.45 x 7.45 Profundidad: 5.00 m Filtro anaerobio de flujo ascendente
8. Reactor Aerobio	El efluente del filtro biológico ascendente recibe un tratamiento aerobio en un reactor a base de lodos activados en la modalidad de aireación convencional. La masa de organismos aeróbicos mantenidos en suspensión se le identifica como lodo activado, los cuales, al contacto con la materia orgánica disuelta en el agua, realizan la oxidación de ésta, propia de su metabolismo. De esta manera el contenido de materia orgánica es reducido convirtiéndose principalmente en CO2 y agua. Para efectuar la oxidación de la materia orgánica se requiere incorporar oxígeno por medios mecánicos. El oxígeno incorporado debe ser, al menos suficiente para que oxide el contenido de materia orgánica biodegradable en el tiempo hidráulico para el cual se diseña el reactor. Durante el proceso de oxidación de la materia orgánica, una fracción importante de ella se emplea en generar nuevos microorganismos lo que se traduce en incremento de la masa celular y consecuentemente en la generación de un determinado volumen de lodos por cada día.	2 Secciones de: Largo = 15 mts Ancho = 4.20 mts Alto = Tiranta 3.75 mts

COMPONENTE	PROCESO	OBSERVACIONES
9 Sedimentador secundario	Tiene como función remover los sólidos suspendidos provenientes del filtro biológico. El sedimentador es de sección rectangular y opera por gravedad, el sistema contará con una bomba para recircular los lodos sedimentados a los reactores aerobios con la finalidad de mantener el equilibrio de la relación F/M, el lodo excedente se mandará por el mismo sistema de bombeo a un digestor de lodos que tendrá la capacidad de retener los lodos el tiempo necesario previo su disposición en lechos de secado.	2 secciones ascendentes largo = 7 mts Ancho = 4 mts Tiranta = forma de trapecio de 3.65 ml 2 secciones ascendentes largo = 7 mts Ancho = 4 mts Tiranta = forma de trapecio de 2.65 ml Filtro en forma reticulada de fibra de vidrio.
10 Desinfección	Para eliminar los organismos patógenos presentes en las aguas residuales se someterá al agua clarificada a un proceso de desinfección a base de una solución de cloro que se aplicará en un tanque de contacto el cual se diseñará para que tenga un tiempo mínimo de 20 minutos. En este caso se utilizan pastillas de tricloro mediante un clorador dispensador manual, prácticamente libre de mantenimiento.	Diseño: Ancho = 3.89 m largo = 11.68 m profundo= 3.00 m
11. Purga de lodos	La purga de lodos se efectuará mediante el envío de estos a las unidades de lechos de secado por lo que se diseñaron dos unidades que permitirán su disposición. En el caso de los reactores anaerobios esto se efectuará, cuando el lodo acumulado en cada compartimiento rebase 1/3 de la profundidad total de agua en cada compartimiento anaerobio. Referente a los lodos de la parte aerobia cuando sea necesario retirar lodos del sedimentador secundario previo al paso de estos por el lecho de secado.	Cada componente deberá contar con su registro para purga la sección será de 60 x 50
12 Lecho de seca do de lodos	Los lodos excedentes del sistema se mandarán a unos lechos de secado para su estabilización Los lechos contienen 3 camas de grava de distinta granulometría con la finalidad de recuperar la mayor cantidad de lodo en la superficie; mismo que permanecerá los días necesarios para su secado adicionando cal para su estabilización y control de olores	2 lechos de sacado: largo = 10 m Ancho = 7 m

II.9.4 Insumos

En la siguiente Tabla 22 se describen los insumos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Tabla 22. Insumos que requiere el proyecto.

Insumo	Fuente de obtención
Agua	Respecto al agua a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto será abastecida a través de pipas de agua autorizadas, así como también por medio de garrafones de agua para el caso del consumo de los trabajadores. Por su parte, el abastecimiento de agua durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se llevará cabo a través de 4 pozos de extracción para obtener agua salobre para la cual se requerirá una nueva planta de osmosis inversa (Anexo B-3) misma que se ubicará en el nuevo cuarto de máquinas.
Energía eléctrica	Para el abastecimiento de energía eléctrica en las diferentes etapas del proyecto se conectará a la red de la Comisión Federal de Electricidad
Drenaje	El Proyecto cuenta con sistema de drenaje que canalizan las aguas residuales a la Planta de tratamiento existente, esta infraestructura se ampliará (Anexo B-2) para poder tratar las aguas residuales de los 433 cuartos adicionales y de demás obras del presente Proyecto, mismas que se conectarán a la planta de tratamiento. Las aguas residuales que se generen cumplirán con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.
Materiales y sustancias	Los materiales para construcción, así como los combustibles necesarios para la operación de la maquinaria y equipos se obtendrán de proveedores autorizados.

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

En el presente capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos en materia de impacto ambiental y regulación del uso de suelo; que le son aplicables al presente proyecto, a lo largo del capítulo se analizan de forma sistemática cada uno de ellos con respecto al proyecto que se somete a evaluación, tal y como lo dispone los artículos artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Es de resaltar que para el diseño del proyecto se consideró la observancia estricta de la legislación y ordenamientos que regulan el uso de suelo, lo que destaca la disposición y compromiso del promovente al momento del diseño.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, en ella se dictan las bases que otorgan protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto.

En su artículo 4°, párrafo cuarto, establece a la letra lo siguiente:

"*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley*…"

Asimismo, mediante la aplicación de las medidas propuestas, se dará seguimiento a las condiciones ambientales presentes en el sitio del proyecto, con la finalidad de que se mantengan inalteradas en el mediano y largo plazo, así como el llevar a cabo un Programa de Monitoreo de Desempeño Ambiental (**Anexo B-4**), que tiene como objetivo ejercer vigilancia a la correcta ejecución de las diferentes medidas y acciones propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), mediante el establecimiento de parámetros de seguimiento.

Adicionalmente, la importancia de tener un área de conservación en el predio del proyecto, proponiendo su mantenimiento, y llevar a cabo diferentes programas ambientales específicos para asegurar su protección dentro del predio, con esto se estará promoviendo un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes lo cual hace totalmente viable la ejecución del presente proyecto.

Otros artículos aplicables al proyecto son los siguientes:

"Artículo 27.- (…) La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (…) y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

"73, fracción XXIX-G, establece la facultad del Congreso Federal a expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En tanto que el artículo 115, en su fracción V, determina la facultad de los Municipios en determinar los usos de suelo:

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

a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

b) …

c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

d)Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;

e)…

g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;"…

De las disposiciones anteriores se desprende que corresponde al Estado el regular el aprovechamiento de los elementos naturales, así como cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, el proyecto de interés ha observado las disposiciones en materia de ambiental le resultan aplicables para la obtención de una autorización en materia de impacto ambiental, así como también ha observado el contenido de otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad., como instrumento de planeación de política territorial y ambiental con características homogéneas en un área determinada, cuyo objetivo es regular el Uso de Suelo y su interacciones con los procesos bióticos, abióticos

y socioeconómicos con base en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que lo conforman.

El proyecto se ajusta a las disposiciones que emanen de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en tanto que a través de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se coadyuva con la metas buscadas por el Gobierno Federal en materia de planeación y regulación de actividades, estableciendo con la ejecución del presente proyecto, la propuesta de implementación de una estrategia de medidas tendientes a la preservación y mantenimiento del equilibrio ecológico.

III.2 LEYES Y REGLAMENTOS

III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento.

De acuerdo con las características y ubicación del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** descritas en los capítulos anteriores del presente estudio y en concordancia con el artículo 28, fracciones I, VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en correlación con el artículo 5, incisos A), O) y Q), del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental (RIA), se requiere que el proyecto cuente con la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por tratarse de un desarrollo inmobiliario propuesto en un ecosistema costero tal como lo contempla cada uno de los artículos citados y que para mayor claridad a continuación se reproducen textualmente:

> ***Artículo 28***.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*
>
> *(…)*
>
> *I.- **Obras hidráulicas**, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*
>
> *VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
>
> *(…)*
>
> *IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros*

Luego entonces, es que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma Ley de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, que indican que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental (MIA), en la modalidad que corresponda, para obtener dicha autorización, tal como a continuación se cita textualente.

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

III.2.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales los incisos A), O) y Q) del artículo 5 numeral I del inciso O) y primer párrafo del inciso Q), que a la letra dicen:

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

HIDRAULICAS: (…)

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;

XII. Planta desaladora (…)

(…)

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

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

Cabe señalar que el proyecto en sus obras no incluye actividades catalogadas en las listas de actividades altamente riesgosas, pero si cae en otros supuestos del articulo 28 al ser un

desarrollo que afecte los ecosistemas costeros y por llevar a cabo el cambio de uso de suelo en áreas forestales; por lo que no queda exceptuada

Por otro lado, en cumplimiento a estas disposiciones normativas, se presenta la solicitud de evaluación en materia ambiental a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional (MIA-R), toda vez que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT",** encuadra en los supuestos establecidos por el artículo 11 del REIA, puesto que con el desarrollo del proyecto y dado que existen otros proyectos y desarrollos turísticos en la zona, los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo de éste son de tipo acumulativos, el cual se ha definido por el REIA, en su artículo 3, fracción VII, como sigue:

"Artículo 3.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

(…)

VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;(…)"

Vista la transcripción anterior y dado que el desarrollo del presente proyecto participará de los impactos ambientales generados en el pasado, así como de aquellos que se generan actualmente por otros proyectos, es motivo por el cual se presentan impactos acumulativos y sinérgicos, de tal manera que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se presenta es la correcta, lo que guarda congruencia con lo dispuesto por el artículo 11, del REIA, fracción IV, cuya literalidad es la siguiente:

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

(…)

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

De los supuestos contenidos en el artículo anterior, se tiene que, proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos y residuales; al respecto, en el caso que nos ocupa, la existencia en la zona de hoteles en operación, vías de comunicación, servicios e infraestructura urbana como Playa del Carmen (aproximadamente a 15 Km), constituyen funciones que se realizan actualmente en una determinada región definiéndola como el: *Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos*, formando un Sistema Ambiental Regional (SAR),

dando lugar a que la petición de autorización en materia de impacto ambiental, sea a través de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional; por lo cual, el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" cumple con lo establecido en la fracción IV del artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA.

Aunado a lo anterior, la existencia de otros proyectos en la región en donde se pretende ubicar el proyecto, han generado impactos de tipo acumulativos, sinérgicos y residuales de ahí que la modalidad correcta del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" a presentarse para su evaluación lo es la Modalidad Regional.

Como lo expuesto en el presente estudio de manifestación de impacto ambiental modalidad Regional propuesta para las obras y actividades del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" sometido a evaluación se desarrollara en un ecosistema costero, cuyo desarrollo propiciará la generación de impactos ambientales de carácter acumulativos, residuales y sinérgicos, ya que en la delimitación del SAR existen proyectos similares como hoteles, casas particulares, villas ecoturísticas, restaurantes, entre otros, que han contribuido en el pasado a la fragmentación de los ecosistemas, pero no ha propiciado un desequilibrio ecológico, aunado a que diversos proyectos han sido sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y que han contribuido en la generación de impactos ambientales, por lo que los impactos que genera el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" corresponde al carácter acumulativo porque se sumara a los efectos negativos que ya ocurrieron en el pasado con la implementación de proyectos de naturaleza similar y sinérgico por aquellos efectos negativos con presencia simultánea de incidencia mayor en el ecosistema costero donde se pretende ubicar el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT", por lo que se presenta una manifestación de impacto regional, como se ha analizado en la presente MIA, se tomó en consideración dado que la revisión se desprende que en la zona donde se desarrollara el proyecto, se tienen diversos proyectos dentro del SAR en el cual se encuentra inserto, los cuales han presentado sus manifestaciones de impacto ambiental y han sido autorizados, entre los que se destacan los siguientes:

- Hotel El Dorado Royal
- Hotel El Dorado Casitas Royal
- Hotel Valentín Imperial Riviera Maya
- The Grand Bliss Riviera Maya

- Grand Luxxe Riviera Maya The Grand Mayan at Vidanta Riviera Maya
- Mayan Palace Riviera Maya
- Ocean Brezee Riviera Maya
- Iberostar Paraíso Maya Hotel
- Iberostar Playa Paraíso
- Iberostar Paraíso Beach
- Iberostar Paraíso Maya
- Iberostar Grand Hotel Paraíso
- Catalonia Playa Maroma
- Star Blue Playa del Carmen
- Secrets Maroma Beach Riviera Cancún
- El Dorado Maya
- Hacienda Tres Ríos
- BlueBay Grand Esmeralda
- Secrets Capri Riviera Cancún
- Hotel Ocean Maya Royale
- Blue Diamond Riviera Maya
- Hotel BelleVue Beach Paradise
- Mayakoba
- Rosewood Mayakoba
- Blue Diamont Resort
- Fairmont Mayakoba
- Banyan Tree Mayakoba
- Grand Velas Riviera Maya

De lo descrito anteriormente, se pone en evidencia que el desarrollo y ejecución del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** contribuirá a la generación de

impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales a nivel regional, que puede ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, tal y como lo establece por el artículo 11, fracción IV, del REIA.

En la siguiente **Figura 27** es posible observar el proceso de crecimiento urbano y turístico que se ha tenido en el SAR en el cual se encuentra inserto el proyecto.



Figura 27. Se muestran la ubicación del proyecto dentro del SAR.

De lo anterior, se destaca la relevancia de mencionar el proceso de crecimiento urbano y turístico que se tiene en el SAR, donde es de resaltar que este crecimiento ha derivado diversos impactos ambientales, entre los que se destacan los siguientes, pérdida de cobertura vegetal, alteración y contaminación del suelo; la contaminación del manto freático por la generación de aguas residuales provenientes de los grandes hoteles, el uso de pesticidas, alteración al confort sonoro; alteración y pérdida del hábitat de la fauna nativa; afectación a la fauna nativa, entre otros.

En consecuencia, el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** Se ajusta a lo establecido en los artículos citados de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, por lo que la modalidad de presentación de la manifestación de impactos ambiental, es la Regional, lo cual también se podrá corroborar con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, dado que con el desarrollo del proyecto se tiene la existencia de otros proyectos en la región, donde los impactos ambientales que se han generado son de tipo acumulativo, residual y sinérgico, tal y como lo establece en el artículo 3, fracción VIII de dicho Reglamento:

> *VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;*
>
> *VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;*
>
> *X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*

Por lo que se puede decir que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** participará de los impactos ambientales generados en el pasado, así como de aquellos que se generan actualmente por otros proyectos, de ahí que el proyecto pudiera ocasionar consecuentemente la acumulación o en su caso sinergia con los otros proyectos, de ahí que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se presenta es la correcta, conforme a lo dispuesto por el artículo 11, del REIA, fracción IV.

Así las cosas, se presenta la MIA-R, atendiendo al contenido y alcance del artículo 13 del propio REIA, que señala lo siguiente:

> ***Artículo 13.-*** *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Aunado a lo anterior, el Artículo 44 del REIA, señala lo siguiente:

Artículo 44. *Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:*

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

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

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Al respecto, en el capítulo IV de la presente MIA-R, se describen las condiciones actuales del Sistema Ambiental Regional, lo cual nos proporciona información técnica de que tan conservadas o perturbadas se encuentran las zonas en que se desarrollará el proyecto y en la región en que se encuentra inserto. Una vez descrito el medio ambiente, se podrán determinar los posibles impactos que puedan ser ocasionados al entorno en función del tipo de obras y/o actividades que contempla el proyecto.

Cabe destacar, que el sitio del proyecto no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida; no obstante, se hace un análisis ambiental del sitio donde se desarrollará el proyecto indicando su estado de conservación, y proponiendo las medidas y acciones de mitigación

y compensación que permitirán minimizar la posible afectación en la funcionalidad del ecosistema presente.

Aunado a lo anterior, está el compromiso a evaluar las medidas y mejoras que la autoridad considere pertinentes para determinar la factibilidad del presente proyecto.

Para dar cumplimiento a lo señalado en la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental, se presenta para su evaluación y resolución la presente manifestación de Impacto ambiental en su modalidad Regional, con lo que se da cumplimiento al artículo 30 de la LGEEPA y el artículo 9 del REIA.

III.2.3 Ley General de Cambio Climático

En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, la Ley General de Cambio Climático y establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos.

La Ley General de Cambio Climático ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a lo establecido en dicha ley existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII).

Dentro de los objetivos de la Ley General de Cambio Climático se destacan los siguientes:

I. *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;*

II. *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo*

previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

Asimismo, en esta Ley define lo siguiente:

***I. Adaptación**: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.*

*XXVIII. **Mitigación**: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.*

*XXXVII. **Riesgo**: Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno.*

*XLII. **Vulnerabilidad**: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.*

Asimismo, atendiendo a uno de los objetivos de la política nacional de adaptación frente al cambio climático es que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, ha implementado diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo, tal y como lo establece los Artículos 26, 27 y 33 de la Ley General de Cambio Climático, mismos que se citan a continuación:

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;

II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;

III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;

Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;

Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores sociales y privados para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;

Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;

Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;

X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;

XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;

XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y

XIII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias.

Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;

II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;

V. Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y

VI. Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales. Artículo 28. La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático. […]

Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

IV. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

[…]

XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación,

[…]

Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

De lo anterior, el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** pretende fomentar la realización de acciones de adaptación para la construcción y mantenimiento de la infraestructura que llevará a cabo, que ayuden al fortalecimiento de actividades que beneficien al medio ambiente, sentando precedente en la aplicación de la Política Nacional en Cambio Climático, por lo que se ajusta a los objetivos de dicha Ley, conforme a lo siguiente: 218,074.64 m^2 (44.44%) de aprovechamiento total en el predio y una conservación de 272,621.29 m^2 que representan el 55.56%.

- Durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento), habrá un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, teniendo que la superficie máxima de aprovechamiento que no excederá el 44.44% de la superficie del predio, que será el área donde se realizará el desplante de la obras complementarias del Desarrollo Turístico Playa del Secreto Hotel & Resort de acuerdo al uso permitido. La superficie restante del 55.56% permanecerá en condiciones naturales en apego al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad y el Acuerdo

de cabildo mediante el cual se aprueba el "***POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO***".

- En cumplimiento a estos principios el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se vincula y se somete a consideración a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional, la cual describe los efectos que pudieran ser afectados por las obras y actividades a desarrollar, y propone una serie de medidas y acciones para prevenir y mitigar posibles daños al ambiente. En el Plan de Manejo Ambiental se proponen un conjunto de estrategias para prevenir y mitigar posibles daños al ambiente y que contribuyan a generar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública, alteraciones a la capacidad de carga y la integridad funcional de los ecosistemas, tener áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Así también, para reducir y controlar las emisiones de contaminantes por fuentes móviles y asegurar una calidad del aire satisfactoria para bienestar de la población y el equilibrio ecológico, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la promovente tendrá estipulado en contrato con las compañías constructoras que sus vehículos estén en buen estado físico y óptimo funcionamiento, y las emisiones a la atmósfera no rebasen los niveles máximos permisibles para el monóxido de carbono, para lo que además se solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.
- Durante la ejecución del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se aplicará un Programa Monitoreo de Desempeño Ambiental (**Anexo B-4**) donde en cada fase se establecerá una serie de indicadores que nos guiarán y nos indicarán de la funcionalidad de cada medida y programa implementado, donde estas medidas están enfocadas a prevenir y reducir los efectos adversos del cambio climático.
- Se tiene planeado incorporar las mejores técnicas y metodologías existentes para prevenir y/o reducir los posibles efectos adversos que por la ejecución del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** pudieran contribuir al cambio climático, entre las que se destacan las siguientes:
  - ✓ Se instalarán equipos y grifería que contribuyan al ahorro de agua.
  - ✓ Se implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.

- ✓ Se contará con un programa de manejo de residuos, promoviendo la separación de residuos reciclables, llamados también valorables y cumplirá con toda la normatividad aplicable.
- ✓ Se tendrá la adquisición de equipos eficientes de aires acondicionados utilizando menos energía eléctrica
- ✓ Se renovará el sistema de distribución eléctrica y alumbrado con equipos ahorradores de energía, con lo que se contribuirá a una menor emisión de gases efecto invernadero.

- La promovente cumplirá con los instrumentos de política ambiental y normativa aplicable al proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" y llevará a cabo todas las obras y actividades dentro del marco de legalidad, garantizando la prevención del daño o deterioro ambiental, de esta manera cooperará en la instrumentación de una política nacional de cambio climático.
- El proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" se sujetará a la presente disposición jurídica, en caso de estar dentro de los supuestos de fuentes fijas o móviles, sujetas a reporte.

Derivado de lo anterior, se desprende que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se ajusta a la política nacional de adaptación frente al cambio climático señaladas en la Ley General de Cambio Climático.

III.2.4 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático.

El presente instrumento tiene como objeto reglamentar las disposiciones generales establecidas en la Ley Marco sobre Cambio Climático, para la planificación, articulación, ejecución, monitoreo, evaluación, reporte y difusión de las políticas públicas para la gestión integral frente al cambio climático, orientada a resultados al servicio del ciudadano, que buscan reducir la vulnerabilidad del país frente a los efectos del cambio climático, aprovechar las oportunidades de desarrollo bajo en carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el Estado ante la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático.

Dentro de las disposiciones Generales que contiene el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático, se destacan los siguientes artículos:

Los artículos 3 y 4 establecen lo siguiente:

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: (…)

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: (…)

VI. Sector comercio y servicios: (…)

e. Subsector Turismo;

e.1. Hoteles, moteles y similares;

Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades.

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.

La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.

El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

Al no alcanzar este umbral el Proyecto, en cumplimiento de la legislación estatal presenta el reporte anual de emisiones a esta instancia estatal, que es uno de los requisitos para presentar la Licencia de funcionamiento ambiental y la Cédula de operación anual. […]

El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** pertenece al sector turismo, por lo que está sujeto a reporte; sin embargo, no rebasa el umbral máximo señalado en el artículo 6 del Reglamento, al generar menos de 25,000 toneladas de bióxido de carbono, no es de competencia federal, por ello, el hotel contará con su registro de emisor de gases a nivel estatal, y presentará el cálculo de emisiones que emitirá de forma anual, como parte de los requisitos para la obtención de la Licencia de Funcionamiento Ambiental y de la Cédula de Desempeño Ambiental, las cuales se presentan ante la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente (SEMA).

a) Respecto a la vulnerabilidad del sitio del proyecto, de acuerdo

…al estudio titulado "PROPUESTA DE PROGRAMA DE ADAPTACIÓN ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR TURISMO EN CANCÚN, QUINTANA ROO" (2013[1]), señala que

Temperatura y precipitación. -

De acuerdo con los resultados obtenidos, para las climatologías 2020, 2050 y 2080 en la zona estudiada, se proyectaron aumentos de la temperatura media anual desde 0.4ºC hasta 3.3ºC. En el caso de la precipitación, las proyecciones analizadas muestran una tendencia a la disminución de las lluvias, con un rango muy amplio de variabilidad, lo cual generan mayor incertidumbre en cuanto a la valoración de la vulnerabilidad de los sectores relacionados con el agua. Se puede observar que el escenario A2 es el que presenta los cambios máximos en las variables de temperatura y precipitación, lo que a la vista de las emisiones actuales nos ha colocado, como humanidad, en la realidad de escenarios más drásticos como es el A1FI que considera mayores emisiones. Por lo tanto, es importante entender que las proyecciones del escenario A2, se encuentran subestimadas por el aumento registrado recientemente en la concentración de CO2 en algunos sitios de observación y monitoreo como el observatorio de Mauna Loa, Hawaii (Scripss CO2 Program, 2013).

Aumento del nivel del mar.- En el aumento del nivel del mar se prevé una variación de 3.1mm/año, sin contemplar *que localmente existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como lo son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos.*

Erosión costera.- Respecto a la erosión costera *Los resultados del estudio de la erosión y acreción en Cancún mostraron una tasa de erosión de 5.86 m/año.*

De acuerdo al *Plan de Acción Climática Estatal de Quintana Roo* la línea de costa no se verá afectada por los cambios en el nivel del mar de forma significativa como se observa en la siguiente imagen donde la línea negra es la línea 2020 y la roja la proyectada para el 2099.

Inundación por marea de tormenta. - *El indicador de inundación por marea de tormenta (IIMT), en el destino turístico de Cancún, se determinó a partir de la máxima amplitud de marea de tormenta registrada para el sitio, que fue de 5.2 m en un huracán de categoría 5 (CENAPRED, 2001). Las mareas de tormenta con cerca de siete metros de amplitud, pueden impactar cientos de metros y hasta kilómetros en estas zonas, debido a la morfología plana y de poca elevación.*

En la siguiente **Figura 28** se observa las zonas más susceptibles de sufrir inundaciones severas se encuentran situadas hacia la zona centro y suroeste del estado, donde la

[1] http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/PROGRAMA-BENITO-JUAREZ.pdf

combinación de las formaciones cársticas y los procesos geomorfológicos consecuencia de la estructura tectónica subyacente generan un relieve más irregular.

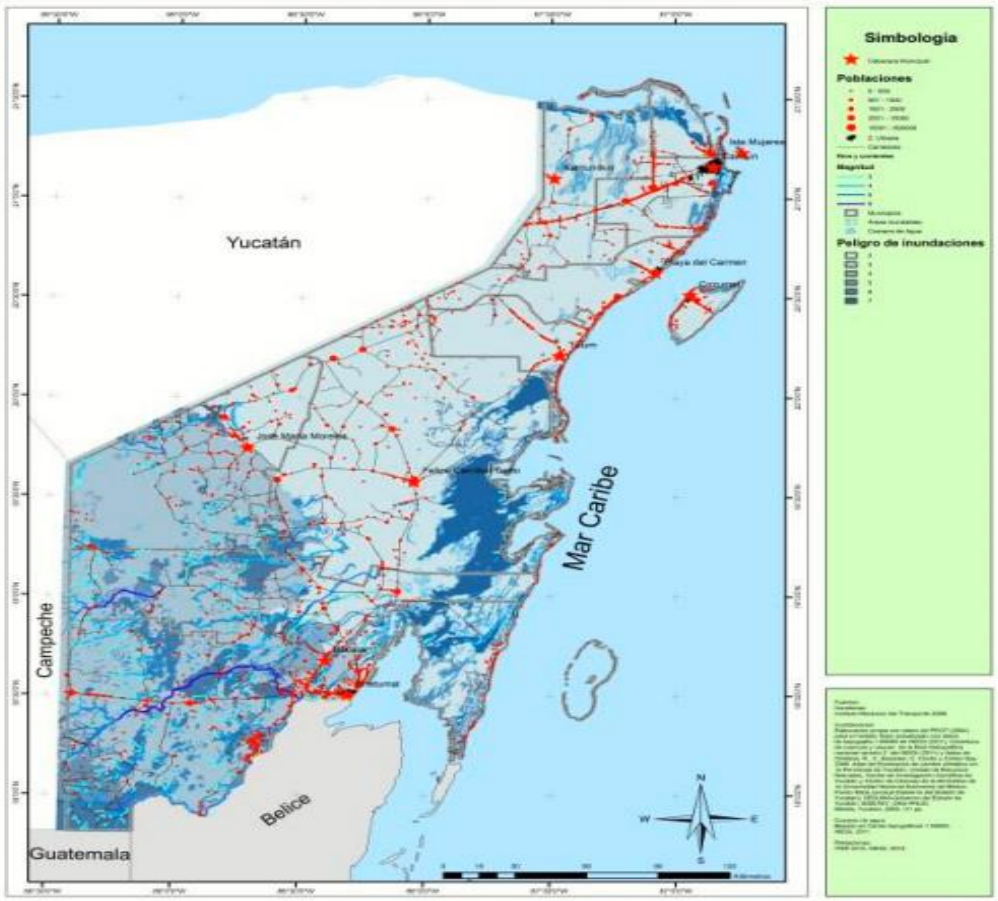


Figura 28. Zonas que no se consideran vulnerables a inundación.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto se ubica en una zona de baja vulnerabilidad al cambio climático, como lo resume la UNAM en el atlas climático, en lo que corresponde a Quintana Roo[2].

Lo que respecta a la vulnerabilidad Física el estudio de SECTUR-CONACYT que señala que:

> *...al integrar los índices e indicadores anteriormente descritos, se determinó el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) para el destino turístico de Cancún, resultando un IVF de categoría muy alta, debido principalmente a la geomorfología que presenta, y a que es una zona de pendiente suave, de baja altura y expuesta a oleaje fuerte y mareas de tormenta, por estar dentro de la trayectoria de huracanes.*

[2] https://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/PDFs/QuintanaRoo.pdf

Se observa que el sitio del proyecto se encuentra en una zona de riesgo de tormenta, por lo que ya cuenta con un programa de protección civil, que contempla las acciones a realizar en caso de la presencia de un evento meteorológico extraordinario, la ingeniería de la construcción considera estos eventos, seleccionando materiales y diseños que son resistentes y durables.

b) Emisiones a la atmósfera

A continuación, se presenta un análisis de la cantidad de consumo de combustibles que tendrá el proyecto anualmente, los cuales se calcularon con base en los requerimientos que se tienen actualmente más el número de cuartos que tendrá (Tabla 23).

Tabla 23. Estimación de consumos anuales de combustibles.

Combustible	Volumen requerido anual	Unidad
Diésel	28,800	Litros
Gas LP	244	m^3
Gasolina	22,462	litros

La emisión de gases por tipo de combustible es como se muestra en las siguientes **tablas 24, 25 y 26**:

Tabla 24. Estimación de emisiones anuales por consumo de gas lp.

Gas L.P.					
Nombre	Contaminante RETC/COA/CDA	Otro nombre	Factor final	ton/m3 de comb	ton/m3
Gas LP	Óxidos de nitrógeno NOx	NOx	0.002376	ton/m^3 de comb	0.289771234
Gas LP	Bióxido de carbono	CO_2	1.5864	ton/m^3 de comb	193.4735208
Gas LP	Monóxido de carbono	CO	0.0004032	ton/m^3 de comb	0.0491733
Gas LP	Bióxido de azufre	SO_2	1.344E-07	ton/m^3 de comb	0.000016
Gas LP	Metano	CH_4	0.000024	ton/m3 de comb	0.002926982
Gas LP	Partículas PM-10	PM-10	0.000072	ton/m^3 de comb	0.008780946
Gas LP	Óxido nitroso	N_2O	0.000108	ton/m^3 de comb	0.01317142
Gas LP	Compuestos Orgánicos Totales, COT	COT	0.0000648	ton/m^3 de comb	0.007902852

Tabla 25. Estimación de emisiones anuales por consumo de diésel.

Diésel					
Nombre	Contaminante RETC/COA/CDA	Otro nombre	Factor final	ton/m3 de comb	ton/m3
Diésel	Formaldehído	Formaldehído	6.00E-06	ton/m^3 de comb	0.00000553
Diésel	Bióxido de carbono	CO_2	2.676	ton/m^3 de comb	2.46727200
Diésel	Benceno	Benceno	2.568E-08	ton/m^3 de comb	0.00000002

Diésel					
Nombre	**Contaminante RETC/COA/CDA**	**Otro nombre**	**Factor final**	**ton/m3 de comb**	**ton/m3**
Diésel	1,1,1-Tricloroetano	1,1,1-tricloroetano	2.832E-08	ton/m^3 de comb	0.00000003
Diésel	Bióxido de azufre	SO_2	0.01884	ton/m^3 de comb	0.01737048
Diésel	Óxidos de nitrógeno NOx	NOx	0.0066	ton/m^3 de comb	0.00608520
Diésel	Monóxido de carbono	CO	0.0006	ton/m^3 de comb	0.00055320
Diésel	Partículas PM-10	PM-10	0.00012	ton/m^3 de comb	0.00011064
Diésel	Compuestos Orgánicos Totales, COT	COT	0.00003	ton/m^3 de comb	0.00002766
Diésel	Arsénico	As	5.87779E-08	ton/m^3 de comb	0.00000005
Diésel	Cadmio	Cd	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000005
Diésel	Cromo (compuestos)	Cr	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000004
Diésel	Plomo (compuestos)	Pb	1.3225E-07	ton/m^3 de comb	0.00000012
Diésel	Mercurio	Hg	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000004
Diésel	Níquel (compuestos)	Níquel	4.40834E-08	ton/m^3 de comb	0.00000004
Diésel	1,3-Butadieno	1,3-Butadieno	6.64988E-07	ton/m^3 de comb	0.00000061
Diésel	Metano	CH_4	0.0000336	ton/m^3 de comb	0.00003098
Diésel	Amoniaco	Amoniaco	0.000096	ton/m^3 de comb	0.00008851
Diésel	Acetaldehído	Acetaldehído	1.30446E-05	ton/m^3 de comb	0.00001203
Diésel	Acroleína	Acroleína	1.57318E-06	ton/m^3 de comb	0.00000145

Tabla 26. Estimación de emisiones anuales por consumo de gasolina.

Gasolina (equipos de jardinería)					
Nombre	**Contaminante RETC/COA/CDA**	**Otro nombre**	**Factor final**	**ton/m3 de comb**	**ton/m3**
Gasolina	Óxidos de nitrógeno NOx	NOx	0.022400768	ton/m^3 de comb	0.317396476
Gasolina	Monóxido de carbono	CO	0.861673698	ton/m^3 de comb	12.20905463
Gasolina	Óxidos de azufre	SOx	0.001154395	ton/m^3 de comb	0.016356628
Gasolina	Partículas PM-10	PM-10	0.00137428	ton/m^3 de comb	0.019472176
Gasolina	Bióxido de carbono	CO_2	2.116391539	ton/m^3 de comb	29.98715171
Gasolina	Aldehídos	Aldehídos	0.000961996	ton/m^3 de comb	0.013630524
Gasolina	Compuestos Orgánicos Totales, COT	COT	0.028859885	ton/m^3 de comb	0.408915705

c) Factores ambientales que pueden afectar al proyecto

De acuerdo a los estudios antes citados, en los próximos 80 años no se proyecta una afectación grave al Municipio de Solidaridad, y en particular a la zona costera, donde se encuentra la mayor proporción de desarrollos turísticos.

Un punto a señalar que no se menciona en los estudios y atlas de riesgo municipales, es la llegada del Sargazo, este evento periódico, no ha sido estudiado y no se saben las consecuencias que va a tener en el sector turístico y en la biodiversidad.

Las acciones que se pretenden tomar están guiadas por la SEMARNAT y el Gobierno Estatal, en este tema la promovente se compromete a apegarse a los lineamientos que las autoridades vayan dictando para el manejo del sargazo.

III.2.5 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 con su última modificación realizada el 26 de enero del 2015, se vincula con el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** mediante sus artículos 4 y 60 TER los cuales se analizan a continuación:

El artículo 4 de la LGVS, señala que todo habitante tiene la obligación de conservar la vida silvestre, prohibiéndole cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación tal como a continuación se cita de manera textual.

> *Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se proyecta respetando los instrumentos de planeación de uso de suelo a fin de utilizar las áreas permitidas y conservando el resto del predio con la vegetación original, contribuyendo así con la conservación de la vida silvestre. El proyecto contempla un Programa de Rescate de Vegetación (**Anexo B-5**) y un Programa de Rescate de Fauna (**Anexo B-6**), así también se cuenta con un Plan de Manejo de especies que se encuentran protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Anexo B-7**), Así como medidas de prevención y mitigación.

Como se describe en capítulos posteriores, el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no afectará ninguna población de flora o fauna silvestre.

Especialmente relevante para el cumplimiento de la LGVS, es la protección al ecosistema de manglar ya que el predio en donde se propone el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se encuentra cercano a este ecosistema, por ello es relevante la vinculación con el articulo 60 TER, el cual a continuación se cita de forma textual.

> ***Articulo 60 TER.-****Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; 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.*

Al respecto y en vinculación con este artículo se manifiesta que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se realiza de forma total en sitio ocupado por vegetación secundaria de selva y por lo tanto en ninguna de las etapas del proyecto afectará, ni realizará la remoción, relleno, trasplante o poda de mangle

El predio destinado para el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** NO se encuentra en un sitio inundable, por lo que no tiene influencia en el flujo hidrológico del área inundable que se ubica al Este aproximadamente a 45 metros de distancia de lo que serían las áreas ajardinadas y el edificio más cercano se encuentra a una distancia de 20 metros aproximadamente del manglar fuera del predio del proyecto.

Entre el predio del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se ha destinado una zona en la cual no se proponen obras ni actividades, por lo que funcionaran como áreas de amortiguamiento, en las cuales se conservarán las pequeñas escorrentías que puedan existir hacia el humedal por ello se manifiesta que no se desarrollarán obras o acciones que afecten la integridad funcional directa o indirectamente del ecosistema, por lo que no modificarán ningún flujo hidrológico.

En el predio hay presencia de un humedal con vegetación de manglar que ha quedado aislado, y dependen de la precipitación para la formación de una lente de agua, que en temporada de secas, solo quedan algunas áreas con presencia de agua donde la fauna llega a tomar agua, es de resaltar que las construcciones del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se diseñaron para respetar este ecosistema, como se señala en el estudio geohidrológico (**Anexo-B 1**) en el cual se demuestra en las simulaciones numéricas que los cimientos de las edificaciones no perturbarán el flujo del agua subterránea. Esto es debido a que las cimentaciones consideradas a un metro de profundidad que, para efectos de la simulación numérica, se han tomado como barreras

impermeables y se encuentran en la zona no saturada, por lo tanto, no obstruirán el flujo hacia la zona del humedal, estos cuerpos de agua son intermitentes (lagunas intermitentes).

El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no daña ningún ejemplar de manglar y no se requiere ni de su poda, y no se modifica el flujo de la lente de agua (La lente de agua queda delimitada a la laguna, no hay conexión con el mar). No se realizarán actividades que pudieran modificar el crecimiento del manglar o interferir en la dinámica del humedal.

Derivado de lo anterior, el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no contraviene lo establecido en el Artículo 60 TER, por lo que se considera viable en términos de lo señalado en dicho artículo, es de indicar que en este mismo capítulo en el apartado correspondiente se analiza con detalle la NOM-022-SEMARNAT-2003, que corresponde a la norma técnica que es específica para la protección del ecosistema de manglar. En este sentido es importante indicar que la norma técnica especifica (especial) prevalece sobre la ley general, por ser precisamente una especificación normativa con mayor detalle con lo cual se complementa de manera suficiente el análisis del manglar adyacente al área que nos ocupa.

> ***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 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.*

No se realizarán actividades que conlleven al aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.

III.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La vinculación del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" con dicha Ley se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en el desarrollo de este, como se mencionó en el Capítulo II.

El promovente tendrá el manejo adecuado de todo tipo de residuos desde la prevención, generación, valorización y gestión integral de los mismos, como residuos sólidos urbanos y líquidos, peligrosos y hasta de manejo especial. La presente Ley señala las obligaciones

del generador de acuerdo con el volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

A continuación, se presenta la vinculación de dicha Ley con el proyecto:

Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

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

(…)

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

(…)

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

I. La forma de manejo;

II. La cantidad;

III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;

IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;

V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;

VI. La duración e intensidad de la exposición, y

La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Para la realización del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL &**

RESORT", la promovente implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos, que incluyen las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diversas actividades acorde a la normatividad aplicable, considerando que durante el desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se dispondrá de contenedores para su resguardo y posterior disposición final a través de una empresa que esté legalmente autorizada, con la finalidad de prevenir cualquier eventualidad de tipo ambiental o salud humana, tales acciones serán difundidas entre los trabajadores en la etapa de preparación del sitio, construcción y durante la operación del proyecto, por lo que el proyecto se ajusta y da cumplimiento a los Artículos 16, 19 y 20 de dicha Ley.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Para el cumplimiento de dicho artículo, se está considerando como se ha mencionado la implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos, con sus respectivos subprogramas, considerando la normatividad (NOM´s) y legislación aplicable en el manejo de residuos, así como la contratación de una empresa para la disposición final de los residuos, misma que deberá estar legalmente acreditada tal como se menciona en el artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 151 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Cabe mencionar que tomando en cuenta que la promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos con sus respectivos subprogramas, que incluirá actividades como la adecuada identificación, clasificación, separación y almacenamiento de los residuos generados por el desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, se considera que da cumplimiento a la Ley antes citada.

III.2.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente instrumento normativo tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y rige en todo el territorio nacional, por lo que el presente proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS**

COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" en sus diferentes etapas de preparación del sitio, construcción y operación, considerará la identificación, manejo integral y debida disposición de los residuos que se generen. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con dicho instrumento:

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su capítulo IV establece lo siguiente:

> "*Capítulo IV, Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos.*
>
> *Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.*
>
> *Artículos 85 y 86, de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos.*
>
> *Artículos 87 y 88. Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos. de la Sección III, Reutilización, reciclaje y co-procesamiento.*
>
> *Artículo 90, de la Sección IV, Tratamiento de residuos peligrosos.*
>
> *Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos."*

Respecto de lo antes mencionado, se considera en el desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** la implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos (**Anexo B-8**), para el adecuado manejo de todos los tipos de residuos, y que para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, éstas se llevarán a cabo a través de empresas prestadora de servicios debidamente autorizada y especializada en el manejo, transporte y disposición final de los residuos.

El tratamiento de residuos peligrosos que se llegarán a generar se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables.

Por todo lo anterior, se considera que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** tendrá la recolección, manejo, disposición y gestión adecuada de los residuos sólidos y líquidos, de manejo especial y peligrosos, que se generen en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dando cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se encuentra a

más de 277 metros del polígono de **la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano**; debido a la distancia que existe entre el polígono del predio del proyecto y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM), así como la naturaleza del proyecto que nos ocupa, es improbable que el proyecto pueda tener alguna afectación a dicha reserva, ya que no se pretenden llevar a cabo obras o actividad alguna la reserva como parte del proyecto y las emisiones y residuos serán manejados de forma adecuada para evitar cualquier contaminación cercana (**Figura 29**).



Figura 29. Polígono azul hace referencia el predio del Proyecto. El punto más cercano a la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano con relación al predio del Proyecto es de 277 metros, en la imagen se muestra con línea color amarillo.

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Conforme señala el artículo tercero del ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio programa, y señala que corresponde a los estados la formulación, expedición de la parte regional, En el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS

COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" se ubica en la Unidad de Gestión ambiental 139 regional terrestre (Figura 30).

Unidad de Gestión Ambiental #:139

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Solidaridad
Municipio:	Solidaridad
Estado:	Quintana Roo
Población:	135,237 Habitantes
Superficie:	327,229.174 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	
Nota:	

Mapa

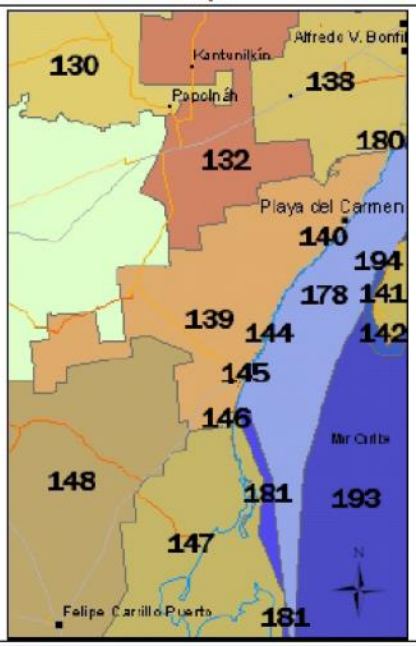


Figura 30. Se observa que la UGA 139 abarca el municipio de Solidaridad.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece en su Artículo Primero, Segundo y Tercero lo siguiente;

Artículo Primero.- *"Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

Artículo Segundo.- *Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.*

Artículo Tercero.- *Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*

De lo anterior, cabe mencionar que en el Estado de Quintana Roo no se ha expedido la parte regional que le corresponde, el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no realizará obras en la zona marina, ni en la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que no se vincula la parte regional marina con el proyecto, que es la que se publicó.

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

De acuerdo con el Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad[3] (POEL), el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 17, llamada *CORREDOR TURÍSTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO,* la cual tiene una política ambiental de conservación, con vocación suburbano.

La UGA 17 va del norte del centro de población Playa del Carmen hasta el límite Norte del municipio, de la franja costera. En esta UGA se desarrolla vegetación de selva baja y mediana, vegetación secundaria y manglares, en la siguiente Tabla 27 se precisan, los lineamientos, usos de suelo y criterios de regulación ecológica de la UGA 17:

Tabla 27. Ficha técnica de la UGA 17 en el Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Unidad de Gestión Ambiental	**17**		
Nombre	**Corredor turístico punta Brava-Xcalacoco**		
Política ambiental	*Conservación*		
Superficie	*2,922.96 hectáreas*	*PORCENTAJE MUNICIPAL*	*1.47 %*
Escenario inicial	*Esta unidad presenta en varias de sus secciones áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentada, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily.*		
Tendencias	*Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización de diseños novedosos para la industria turística.*		
Lineamiento ambiental	*La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.*		
Estrategias ambientales	*Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran.*		

[3] Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo, el 25 de mayo del 2009.

	Se realizar 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 desarrolladores reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.*	
Vocación de uso del suelo	*Turística.*	
Usos condicionados	*Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.*	
Usos incompatibles	*Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.*	
Criterios de regulación ecológica	*USO*	*CRITERIOS ESPECÍFICOS*
	Turístico	*06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.*
	Marina	*11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.*
	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, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.*
	Parque recreativo	*06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.*
	Comercial	*06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.*
	Reserva natural	*07, 16, 30, 80, 86, 100.*
	Equipamiento	*32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102.*

Los criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

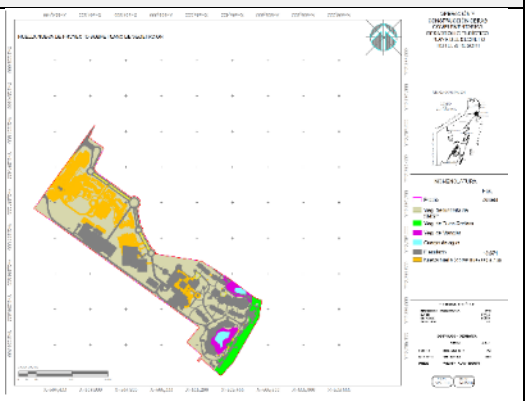
Los criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

A continuación, se realiza el análisis de vinculación del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** con cada criterio general (**Tabla 28**):

Tabla 28. Análisis del proyecto respecto a los criterios generales del POEL.

Clave	*Texto del criterio*	Observaciones
CG-01	*Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.*	El proyecto denominado "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT", cumple con el marco normativo ambiental vigente, las leyes, reglamentos y normatividad ambiental, cumpliendo en todas las etapas de su desarrollo. Lo cual se analiza a detalle en el presente capítulo.
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.*	El proyecto contempla ejecutar los Programas de Rescate de Vegetación (Anexo B-5) y Fauna (Anexo B-6), previo a la preparación de sitio y construcción, donde se rescatarán todos los individuos susceptibles de ello y se priorizarán los pertenecientes a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo B-7).
CG-03	*Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas*	Previo a cualquier actividad en el predio se llevarán a cabo los Programas de Rescate

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	de Vegetación (Anexo B-5) y Fauna (Anexo B-6) de los organismos que se encuentren en el sitio
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.*	Para dar cumplimiento a este criterio se elaboró el Programa de arborización y ajardinado (Anexo B-9), en el que se detalla cómo se llevarán a cabo estas acciones de reforestación con las especies nativas producto del rescate y de especies ornamentales no invasivos. El resto de la superficie no requiere de ser arborizado o ajardinado.
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.*	El proyecto, si bien aprovechará áreas con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y zonas sin vegetación previamente aprovechadas (81,364.64 m^2), en la vegetación restante se respetará su continuidad, de tal forma que se garantiza la permanencia de especies de flora nativa y de hábitat para la fauna; tal y como se muestra en la siguiente imagen:

Clave	Texto del criterio	Observaciones
		 En gris se muestra huella de cambio de uso de suelo ejecutado y en amarillo huella de proyecto con obras nuevas.
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.*	Para el cumplimiento de este criterio, se rescatará de manera manual y mecánica la tierra vegetal, y será designada un área para el almacenamiento de esta tierra vegetal y para los restos vegetales. Así también la vegetación del desmonte será triturada para composta y el que no pueda reusarse en el mismo sitio se utilizará como mulch en las áreas jardinadas. Con estas acciones se da cumplimiento a este criterio.
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.*	El Proyecto actualmente cuenta con sistema de drenaje que canaliza las aguas residuales a la Planta de tratamiento existente, esta infraestructura se ampliará para poder tratar las aguas residuales de los 433 cuartos adicionales y de las demás obras del presente Proyecto, mismas que se conectarán a la planta de tratamiento. Las aguas residuales que se generen cumplirán con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 (Anexo B-2 Ficha técnica de la planta).

Clave	Texto del criterio	Observaciones
CG-08	*En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.*	Se cumplirá con este criterio, instalando separadamente el drenaje pluvial del drenaje sanitario, tal como se encuentra actualmente con el hotel en operación. Para el drenaje pluvial se conservarán los escurrimientos naturales dirigiéndolos a las áreas de conservación del predio y a través de pozos pluviales (**Anexo C-19**).
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).*	Se canalizará el drenaje pluvial hacia los pozos pluviales (**Anexo C-19**) y áreas de conservación del predio del Proyecto. Dichos pozos pluviales cumplirán con las especificaciones de la CONAGUA para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
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.*	Los materiales se comprarán en bancos autorizados, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto, por lo que se da cumplimiento a este criterio. Se presentarán los manifiestos correspondientes como la autoridad lo determine.
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).*	Se utilizarán productos aprobados por la CICOPLAFEST, en el mantenimiento de áreas verdes incluyendo el campo Pitch & Putt lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto, por lo que se cumple estrictamente con este criterio,
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*	Se dará cumplimiento a este criterio a través de la aplicación de los diversos programas que integran el Monitoreo de

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	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.	Desempeño Ambiental (Anexo B-4), donde el proyecto será monitoreado a través del cumplimiento de los objetivos establecidos en cada uno de los programas que se integran en el apartado de Anexos: Programa de Rescate de vegetación (Anexo B-5) Programa de rescate de fauna (Anexo B-6) Plan de manejo de residuos sólidos (Anexo B-8) Programa de arborización y ajardinado (Anexo B-9) Programa de Difusión ambiental en las diferentes etapas del proyecto (Anexo B-10). Una copia de los informes sobre este monitoreo de desempeño ambiental será entregada a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado, SEMA (antes SEDUMA).
CG-13	*Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.*	Se comunicará a los trabajadores de la prohibición de arrojar o depositar residuos sobre la vegetación remanente, lo que será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto, cumpliendo estrictamente con este criterio. El Proyecto cuenta con un sitio de disposición temporal de residuos de obras.
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*	Se verificará que las especies en las jardineras no sean invasivas. En ninguna de las etapas del proyecto se contempla la introducción de fauna silvestre o exótica, cumpliendo con dicho criterio.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	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.	
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.*	La empresa promovente cuenta con un plan de manejo de aprovechamiento no extractivo de tortugas marinas desde el año 2007, derivado de la autorización del Hotel Valentín Imperial Riviera Maya. Se anexa Plan de manejo 2021 y su respectiva Autorización (Anexo 11 y 12). Por otro lado, se ejecutará un Programa de Rescate de fauna, donde se hace especial énfasis en las especies registradas en el área de aplicación del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo B-7). Este proyecto propone mantener en conservación la zona de playa y el área donde llegan a desovar los quelonios, con ello se conservarán los sitios de anidación y reproducción ocasional de la fauna que en ocasiones llegan colindantes al predio del proyecto. Asimismo, los usuarios y trabajadores del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" no tendrán acceso a

Clave	Texto del criterio	Observaciones
		las áreas de conservación, en la etapa de preparación del sitio del proyecto se protegerán las áreas de conservación a través de un cercado perimetral en los límites de las áreas de aprovechamiento. El mantenimiento de la superficie de conservación, así como la prohibición del paso a estas áreas, estarán bajo vigilancia permanente.
CG-16	*Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.*	El proyecto no contará con campamento de trabajadores, estos se trasladarán al predio del proyecto desde las ciudades de Cancún, Playa del Carmen y Puerto Morelos En cuanto a los sanitarios portátiles se instalarán a razón de 1 por cada 10 trabajadores, tendrán agua potable, habrá un reglamento para el manejo de residuos sólidos, contenedores para residuos, estrategia de protección civil por los fenómenos hidrometeorológicos, así también los trabajadores contarán con agua de garrafón para beber
CG-17	*El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM- 015-SEMARNAP/SAGAR-1997.*	No se tiene proyectado utilizar fuego en los términos de esta NOM 015 en ninguna de las etapas del 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, DatumWGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se*	Se cumplirá con este criterio entregando dicha información en tiempo y forma a la SEMA antes SEDUMA.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.	
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.*	El predio se encuentra bien comunicado por la carretera federal 307, por lo que no es necesaria la apertura de nuevos caminos o vialidades., en cuanto a sus accesos internos y andadores, se cumplirá con este criterio a través de la presente MIA-R.
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.*	Se dará cumplimiento a este criterio, ya que los pozos de extracción de agua potable de la red pública para abasto más cercana se encuentran a más de 1,000 metros del predio.
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.*	Se contará con un almacén provisional durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, para lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. El almacén provisional se establecerá en áreas destinadas para infraestructura permanente del proyecto, para evitar el aumento del área de aprovechamiento. Se cumplirá estrictamente este criterio, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
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*	No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	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.	
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.*	Se dará cumplimiento a este criterio. Se contará con un almacén adecuado en todas las etapas del proyecto para el almacenaje temporal de los residuos peligrosos y su posterior disposición adecuada, contratando a empresas especializadas y autorizadas por tipo de residuo, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
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.*	El proyecto denominado "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" se encuentra en la zona costera de ahí que se presenta la MIA-R.
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*	Los porcentajes de aprovechamiento del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" cumplen con los máximos acordados por el cabildo según Decreto y Anexo Publicados en Diario Oficial del Estado de Quintana Roo del 2 de abril del 2018 (Anexo D). La superficie aprovechamiento es de 218,074.64 m^2 es decir del 44.44% del predio, y se conserva

Clave	Texto del criterio	Observaciones
	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 máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	en condiciones naturales el 55.56% es decir 272,621.29 m^2.
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.*	No hay vestigios arqueológicos en el predio.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
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.*	No aplica este criterio ya que no se realizarán obras ni infraestructuras 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.*	No aplica este criterio, ya que no se llevará a cabo el aprovechamiento de especies ni sus productos, pues la reforestación se realizará con los ejemplares a rescatar y a reubicar dentro del predio, por lo tanto, este criterio no se vincula con el proyecto.
CG-29	*Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.*	Se cumplirá estrictamente este criterio, una vez que se obtenga la autorización de impacto ambiental, el cambio de uso de suelo, y se inicien los trabajos preliminares en el sitio se realizará el estudio de mecánica de suelos para asegurar la estabilidad de las construcciones.
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.*	El proyecto no contará con campamento de trabajadores, estos se trasladarán al predio del proyecto desde las ciudades de Cancún, Playa del Carmen y Puerto Morelos Durante el proceso constructivo, se colocará en un lugar visible el reglamento de la etapa de construcción y en todo momento la supervisión ambiental del proyecto orientará e informará a los trabajadores en el sitio.

Clave	Texto del criterio	Observaciones
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.*	Este criterio no aplica, en el predio del proyecto no hay cavernas.
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.*	El análisis de cumplimiento de la Ley General de Vida Silvestre y de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se realiza en el presente capítulo.
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*	Este criterio no aplica, en el predio del proyecto no hay cavernas.
CG 34	*Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.*	Se cumple estrictamente este criterio, ya que no se dispondrá ningún agua residual a otros sitios ni a cenotes, cuevas secas o inundadas, además de que ese tipo de elementos no se tienen en el predio.
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.*	Se cumplirá este criterio, el proyecto aplicará el Plan de Manejo Integral de Residuos (Anexo B-8), conforme los lineamientos que indiquen las autoridades correspondientes y se cumplirá de acuerdo con lo que dicte la autoridad competente.
CG-36	*En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o área será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.*	El presente proyecto no se trata de un fraccionamiento por ello este criterio no se vincula con el proyecto.

El uso de suelo que se hará en el predio de acuerdo a las definiciones contenidas en el POEL es TURÍSTICO y DEPORTIVO los cuales se encuentran definidos de la siguiente forma:

*"**Uso 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."*

***Uso Deportivo**.- Aprovechamiento turístico sustentable 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".*

Los criterios específicos para uso turístico se analizan en la siguiente **Tabla 29**.

Tabla 29. Análisis de los criterios específicos contemplados en el POEL-S para la UGA 17 en donde se encuentra el área destinada para el Hotel Playa Secreto.

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
	Lineamientos para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales		
X	*X*	*CE-06. Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.*	El Proyecto cuenta con sistema de drenaje que canalizan las aguas residuales a la Planta de tratamiento existente, esta infraestructura se ampliará para poder tratar las aguas residuales de los 433 cuartos adicionales y de las demás obras del presente Proyecto, mismas que se conectarán a la planta de tratamiento. Las aguas residuales que se generen cumplirán con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997. (Anexo B-2 Ficha técnica de la Planta). Las zonas húmedas del campo Pitch & Putt, contendrán agua que provendrá de las lluvias, agua salobre de pozo, agua tratada de drenaje y excedentes de riego, manteniendo un reservorio de agua y

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			favoreciendo áreas de descanso para las aves.
	X	*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.*	Este criterio no aplica al proyecto ya que en el predio del proyecto no existen cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas. Por otra parte, el proyecto considera en el campo Pitch & Putt, unas zonas húmedas, como reservorios de agua contendrán agua salobre procedente de pozos, agua que provendrán de las lluvias, agua tratada y excedentes de riego.
X	*X*	*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.*	
X	*X*	*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.*	Se da cumplimiento a este criterio al calcular el número de cuartos que se solicitan en el presente estudio, donde la densidad que le corresponde al predio se ajusta al área de aprovechamiento máximo permitido por el Acuerdo del Cabildo publicado aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 (Anexo D), que es de 20 cuartos por hectárea. El predio del Proyecto cuenta con una superficie total de 490,695.93 m^2 (49.069 ha), en donde se podría construir 981 cuartos hoteleros. Sin embargo, en el presente proyecto se tienen contemplado un total de 973 cuartos hoteleros, por lo que se da cumplimiento a este criterio en apego al

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			ACUERDO DEL CABILDO mencionado en el párrafo anterior.
	X	*CE-13. En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo 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.*	Se anexa dicho programa, el cual forma parte de la compensación que se propone para el cumplimiento de la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2010 (Anexo B-7), además de que en el presente capitulo se analiza el proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003.- Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, debido a que si se registró presencia de manglar en el predio el cual se localiza 20 metros del desplante de la obra más cercana. En el Programa de conservación del manglar se establece los criterios para la conservación de la vegetación de manglar en las distintas etapas del proyecto, y las medidas de compensación de reforestación y desazolve de un cuerpo de agua que se ubica en el interior del predio.
X	*X*	*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.*	Se consideraron estas equivalencias para la planeación del proyecto. Como se establece en la descripción de número de cuartos en el

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		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.*	capítulo 2, cada habitación tipo o llave hotelera equivale a un cuarto.
	X	*CE-19. La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.*	El 02 de abril del 2018, se publicó en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO", APROBADO EN LA TRIGÉSIMA SÉPTIMA SESIÓN ORDINARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO . Donde se le asigna al predio una densidad de 20 cuartos por hectárea. (Anexo D). El acuerdo primero señala: *PRIMERO.- SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO", CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE*

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU CORRESPONDENCIA CON EL USO DE SUELO PROPUESTO) Y OBRAS DE MITIGACIÓN SEAN CUIDANDO EN TODO MOMENTO ASPECTOS DE: INFRAESTRUCTURA VIAL, GUARDERÍAS, PARQUES, ESCUELAS, PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PERSONAL, REFUGIOS Y SERVICIOS DE SALUD. SE ADJUNTA AL PRESENTE COMO SI A LA LETRA SE INSERTASE, EL DOCUMENTO QUE CONTIENE LOS ASPECTOS ANTERIORES PARA FORMAR PARTE INTEGRAL DEL MISMO. El predio del Proyecto cuenta con una superficie total de 490,695.93 m^2 (49.069 ha), en donde se podría construir 981 cuartos hoteleros. Sin embargo, en el presente proyecto se tienen contemplados un total de 973 cuartos hoteleros, por lo que se da cumplimiento a este criterio en apego al ACUERDO DEL CABILDO.
	X	*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.*	Se trata de un proyecto turístico y no mixto por lo tanto este criterio no se vincula con el proyecto.
X		*CE-25. La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 50% del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, ora exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie*	En el acuerdo mediante el cual se aprueba el "*POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL*

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		restante deberá mantenerse en condiciones naturales.	*SECRETO*" aprobado en la Trigésima Séptima Sesión Ordinaria Del Honorable Ayuntamiento Del Municipio De Solidaridad. Publicado en el periódico oficial del 02 de abril de 2018, tomo I, No. 44 extraordinario, novena época. El acuerdo primero señala: *PRIMERO.- SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO", CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU CORRESPONDENCIA CON EL USO DE SUELO PROPUESTO) Y OBRAS DE MITIGACIÓN SEAN CUIDANDO EN TODO MOMENTO ASPECTOS DE: INFRAESTRUCTURA VIAL, GUARDERÍAS, PARQUES, ESCUELAS, PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PERSONAL, REFUGIOS Y SERVICIOS DE SALUD. SE ADJUNTA AL PRESENTE COMO SI A LA LETRA SE INSERTASE, EL DOCUMENTO
	X	*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.*	

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			QUE CONTIENE LOS ASPECTOS ANTERIORES PARA FORMAR PARTE INTEGRAL DEL MISMO. En el POEL Solidaridad se define: *Área de aprovechamiento: Es aquella que se aplica a las unidades de gestión ambiental en donde se pueden realizar cambios masivos en el uso de suelo. Es la fracción de la superficie total del predio en la que se permite la construcción de todas las obras del proyecto, incluyendo áreas verdes, jardines, áreas libres (pasillos, plazas, patios), albercas, vialidades, estacionamientos y obras de urbanización, independientemente de que cuenten o no con cobertura vegetal.* En dicho acuerdo señala en la página 75 del periódico oficial *CON LA FINALIDAD ESPECÍFICA DE REALIZAR UNA ESTRATEGIA DE CARÁCTER SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE PARA ESTE POLÍGONO DE ACTUACIÓN DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO ES QUE SE DETERMINA LO SIGUIENTE:* *1. SE RESPETAN LOS FACTORES PRINCIPALES EMITIDOS Y DETERMINADOS POR EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL (POEL) COMO SON:* *A) EL USO DE SUELO ESPECÍFICO TURÍSTICO DEFINIDO, COMO EL "APROVECHAMIENTO DEL TERRITORIO*

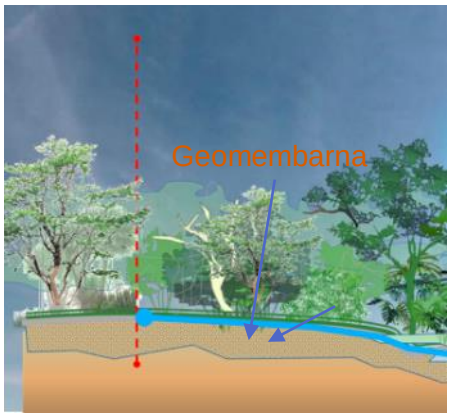
Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DESARROLLOS TURÍSTICOS O FRACCIONAMIENTOS TURÍSTICOS. *B) EL ÁREA DE DESMONTE, QUE EN TODOS LOS CASOS NO REBASARÁ EL 45% DEL ÁREA DE LOS POLÍGONOS DE ACTUACIÓN PRIVADA.* *C) SE RESPETA LA VARIEDAD DE LOS ECOSISTEMAS Y SE PROMUEVE EL USO SUSTENTABLE DE LOS HUMEDALES BAJO LAS MEDIDAS DE IMPACTOS MITIGABLES.* *D) SE MANTIENE LA COBERTURA VEGETAL HASTA EN TANTO NO SE REALICE EL APROVECHAMIENTO DE LOS PREDIOS.* *(…)* Y en la página 78 del periódico oficial señala: *LOS PROYECTOS SE CONCIBEN DENTRO DEL GÉNERO TURÍSTICO COMO INFRAESTRUCTURA HOTELERA DE CALIDAD 5 ESTRELLAS, GRAN TURISMO.* *A) EL CONJUNTO SE DESARROLLARÁ CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) QUE NO REBASARÁ EL 45% DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO O DESMONTE DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.0.* El predio tiene una superficie 490,695.93 m^2 y en total se aprovechará 218,074.64 m^2

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			equivalente a 21.807 ha que corresponden al 44.44% de la superficie total del predio. Misma que se desglosa de la siguiente manera: 136,710.00 m^2 es donde opera actualmente al Hotel Valentín Imperial Riviera Maya y para las obras complementaria 81,364364 m^2. Por lo que no se rebasa el 45% autorizado en el ACUERDO DEL CABILDO. El Proyecto contará con un COS de 72,486.56m^2 equivalente a 0.15 por debajo del máximo permitido en el predio del Proyecto (0.45) y un CUS de 134,736.42 m^2 equivalente a 0.27 por debajo del máximo permitido en el predio del proyecto (1.0). Se anexa el acuerdo de cabildo (Anexo D)
	X	*CE-36. Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.*	El predio no tiene franja litoral con sustrato rocoso, por lo tanto, este criterio no se vincula con el proyecto.
X		*CE-37. Los proyectos de campos deportivos deben incluir al menos las siguientes características: Ubicación de pistas, campos o canchas fuera de los flujos preferenciales de aguas sub superficiales y subterráneas. Uso de una capa de sascab compactado subyacente al césped o alguna otra medida técnica que impida la infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pazos de captación de excedentes de aguas*	En cuanto a la ubicación del campo Pitch & Putt este se ubicará en áreas desprovistas de vegetación, además de que contará con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, y contará con un reglamento de operación que minimice los posibles impactos al ambiente. Previo a la colocación del pasto (*Paspalum vaginatum*), se tendrá capas de arenas silicas, gravillas sílicas, geotextiles, y geomembrana de alta densidad para impermeabilizar el campo para evitar la

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas prudentes de las plantas de tratamiento, para el Riego del campo - pista, cancha o áreas verdes. Los excedentes de agua tratada deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: *a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego desde el agua potable o marina hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, &ente, no potable, residid, salabre),* *c) especie que requiere para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes,* *d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos,* *e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes,* *f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento. La especie seleccionada no deberá estar incluida en los listados de la CONABIO de especies exóticas*	filtración del agua salobre y de los agroquímicos al suelo, subsuelo y vegetación circundante.
	X	*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.*	Se dará cumplimiento a este criterio según el Acuerdo del cabildo publicado aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 (Anexo D), que determina en su página 68 incisos f) y g) lo siguiente: *Se propondrá un correcto diseño de asoleamiento y ventilación natural a fin de propiciar el ahorro energético en materia de iluminación y ventilación*

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			Se propiciará el uso de ecotecnias tales como calentamiento de agua a través de calentadores solares El proyecto contempla colocar en los andadores y alrededor de la alberca lámparas solares, dando cumplimiento al criterio y a lo señalado en el acuerdo.
X		*CE-49. El almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las actividades pecuarias, recreativas o deportivas, sólo podrá llevarse a cabo en sitios con recubrimiento y murete de contención que impidan la infiltración o escurrimiento de lixiviados al suelo y la contaminación del acuífero.*	El proyecto considera la colocación de geotextiles y geomembrana de alta densidad para impermeabilizar el campo Pitch & Putt, un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, los cuales serán separados conforme correspondan y serán recolectados para su disposición final, a lo indicado por las autoridades competentes.
X		*CE-50. Para el control de plagas y enfermedades, se favorecerá como primera alternativa la prevención, el control biológico de plagas y el uso de productos orgánicos permitidos por la Comisión Intersecretarial par a el Control de Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).*	Para el mantenimiento del campo Pitch & Putt y áreas verdes se utilizarán los herbicidas y plaguicidas que presentan una baja toxicidad y poca persistencia, además que tengan poca movilidad por lo que no representan un riesgo de contaminación del agua subterránea, además de que estén autorizados por la CICOPLAFEST.
	Lineamientos para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo		
X	*X*	*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.*	El Proyecto cuenta con sistema de drenaje que canaliza las aguas residuales a la Planta de tratamiento existente, esta infraestructura se ampliará para poder tratar las aguas residuales de los 433 cuartos adicionales y de las demás obras del presente Proyecto, mismas que se conectarán a la planta de tratamiento. Las aguas residuales que se

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			generen cumplirán con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.
X	*X*	*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.*	Se cumplirá estrictamente este criterio, la planta de tratamiento tiene un sistema para dar un tratamiento final a los lodos, el cual los inactiva y los adecúa para poderse reutilizar como tierra orgánica, cumpliendo con la NOM-004-SEMARNAT-2002. (Anexo B-2).
	X	*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.*	Se dará cumplimiento a este criterio. La ejecución del Programa de Atención a Contingencias (Anexo B-13) minimizará las probabilidades de una contingencia de esta naturaleza.
	X	*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.*	Se dará cumplimiento a este criterio. No existen obras en el proyecto que generen riesgo de descargas de agua y arrastre de sedimentos, el proyecto cuenta con un diseño de pozos pluviales que lleva el agua de la lluvia al manto subterráneo (Anexo C-19) cumpliendo con las especificaciones de la CONAGUA.
	X	*CE-57. Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición*	Se dará cumplimiento a este criterio. En las etapas de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles (uno por cada 10 trabajadores), a los que se les dará mantenimiento y limpieza permanente; y en

Uso Deportivo	Uso Turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo. *En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.*	la etapa de operación se tendrán sanitarios conectados a la red de drenaje del proyecto, cuyos residuos líquidos se enviarán para su tratamiento a la planta de tratamiento de aguas residuales.
X	*X*	*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.*	No se contempla la utilización de los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, por lo tanto este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto
X		*CE-61. Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego deberán asegurar la no ' infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.*	El campo Pitch & Putt considera instalar 5 zona húmedas, los cuales tendrán una geomembrana para evitar la filtración al subsuelo de contaminantes, tal y como se muestra en la siguiente imagen: 
	X	*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*	No se utilizarán estos ecosistemas para el tratamiento terciario de aguas residuales, por lo tanto, se cumple con este criterio.

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		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.	
	X	*CE-64- Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.*	El proyecto en estudio no contempla canales y por lo tanto tampoco ningún dragado. Este criterio no es vinculable con las obras ni actividades del proyecto.
X	*X*	*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.*	No se realizarán este tipo de actividades, no se ofrecerán recorridos en vehículos en otros predios por lo tanto este criterio no se vincula con las obras, ni actividades del proyecto
	X	*CE-69. Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro*	Dentro de las instalaciones se utilizarán carritos de golf eléctricos, triciclos, bicicletas,

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.	segway y cuatrimotor, con lo cual se da cumplimiento a este criterio.
	X	*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.*	No habrá plantas de premezclado o similares. En el proyecto se utilizarán revolvedoras y camiones de ollas revolvedoras de concreto mismas que cumplirán con la regulación de emisiones a la atmósfera.
	X	*CE-71. Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.*	Se dará cumplimiento a este criterio. Se colocarán las mallas en las áreas de trabajo, conforme avancen las obras, mismas que tendrán vigilancia permanente a través de la supervisión ambiental del proyecto.
	X	*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.*	No se almacenarán materiales pétreos en silos, pues no se realizarán premezclados en el sitio, sino que se comprarán ya preparados, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto. En el proyecto se utilizarán revolvedoras y camiones de ollas revolvedoras de concreto mismas que cumplirán con el presente criterio.
	X	*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*	Se dará cumplimiento a este criterio, se instalarán las cortinas y barreras necesarias a fin de dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.	Y como medida de prevención de levantamiento de polvo en las plataformas en la etapa de preparación y construcción del proyecto se regarán una vez al día de forma manual o por pipas. 
X	*X*	*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.*	Se acatará este criterio, verificando que los abastecedores de material lo cumplan al ingresar al predio, además de que serán vigilados por la supervisión ambiental del proyecto. Además los camiones que retiren residuos de construcción del predio serán vigilados para que transiten con sus cajas de carga cubiertas para prevenir la dispersión del polvo.
X	*X*	*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*	La empresa promovente cuenta con plan de manejo de aprovechamiento no extractivo de tortugas marinas desde el año 2007, derivado de la autorización del Hotel en operación, se anexa Plan de manejo 2021 y su respectiva Autorización (Anexo B-11 y 12).

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.	Cabe comentar que el proyecto no realizará construcción alguna en la zona de playa.
X	*X*	*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.*	No hay cenotes, ni cuevas en el sitio, por lo tanto este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto. Existen algunas zonas bajas donde se acumula agua de lluvia que en las fotografías áreas pueden parecer cuerpos de agua como cenotes y reholladas, y al realizar la caracterización ambiental y los recorridos por el predio se constató, que no hay cenotes en el predio. En las siguientes dos imágenes se muestra la condición actual del cuerpo de agua de temporal, mismo que no presenta características de un cenote, se trata de un cuerpo de agua de temporada dependiente de la precipitación pluvial. 

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
			
X	*X*	*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.*	Se dará cumplimiento a este criterio, pues en caso de que se coloquen cercas perimetrales, éstas permitirán el libre paso de la fauna silvestre, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
	X	*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.*	La fauna podrá transitar libremente en las vialidades, se colocarán avisos para que la circulación en el interior del predio sea a baja velocidad lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto. Además, se colocarán reductores de velocidad a cierta distancia para garantizar que los vehículos de desplacen en las velocidades que se indiquen.
	X	*CE-84. En caso de ser necesario se establecerán sitios de alberge 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.*	No se requieren albergues temporales, pues la fauna rescatada podrá ser trasladada a las áreas de conservación de forma inmediata a su rescate lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
X	*X*	*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*	Se cumplirá con este criterio lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.

Uso Deportivo	Uso Turístico	Texto del criterio del POEL	Observancia respecto al proyecto.
		camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	
X		*CE-86. Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o - arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativa que considere por lo menos 9,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas.* *La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.*	El proyecto considera llevar a cabo un Programa de Arborización y Ajardinado y un Programa de Reforestación en algunas de las áreas desprovistas de vegetación que queden dentro de las áreas de conservación con vegetación natural nativa, y habrá un monitoreo permanente de las áreas reforestadas.
	X	*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.*	Se cumplirá con este criterio, lo cual será vigilado por la supervisión ambiental del proyecto.
	X	*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.*	Se dará cumplimiento a este criterio. El diseño del proyecto asegura la continuidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística en las áreas de conservación definidas en las zonas de aplicación del proyecto.
X	*X*	*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*	En el sitio del proyecto si hay playa, donde no se utilizará cuadrúpedos para actividades turísticas, por lo tanto, este criterio no se

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.	vincula con las obras ni actividades del proyecto.
X	*X*	*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.*	No existen dunas ni post-dunas en el área del proyecto; sin embargo, se cumplirá este criterio, al no permitir la circulación de vehículos en la zona de playa, a excepción del que ayuda a limpiar el sargazo cuando éste es muy abundante, cumpliendo los lineamientos emitidos por la SEMARNAT al respecto.
X	*X*	*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.*	En el presente Proyecto no se tiene contemplado obra nueva en la vegetación de duna colindante con la ZOFEMAT. por lo que se cumplirá con este criterio, se mantendrá libre de cualquier obra una franja mínima de 10 metros.
X		*CE-94. La operación y mantenimiento de los campos de golf deberá realizar sembrado programa de manejo de hábitat y de la vida silvestre a fin de promover la obtención de certificaciones específicas para el manejo del hábitat y de la vida silvestre.*	El proyecto considera llevar a cabo un Programa de Manejo de Hábitat y de la Vida Silvestre en el campo Pitch y Putt, así como un programa de reforestación.
X	*X*	*CE-95. En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.*	Se cumplirá este criterio. En el predio existen especies remanentes de su época agropecuaria, por ello se realizará la erradicación de estas especies exóticas e invasoras y sustitución de estas plantas por especies nativas.

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
X	*X*	*CE-96. La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.*	Se propone como medida de compensación que favorezca la vegetación de manglar la reforestación al interior del predio, en el área circundante al manglar existente, de tal forma que se genere un área más amplia con manglar (Programa integral de conservación del humedal, Anexo B-14). Dicha actividad se apegará a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003, donde por experiencia en el mismo predio se ha tenido éxito comprobado con estas especies en el sitio.
X	*X*	*CE-97. Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática*	No se contemplan canales tampoco embarcaderos, ni muelles en el proyecto por lo tanto este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
	Lineamientos para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente		
X	*X*	*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.*	En el sitio del proyecto no existen cenotes, ni cuevas, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
X	*X*	*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.*	Así se hará. En todas las etapas del proyecto se contará con un programa de difusión ambiental para mantener la información, concientización y capacitación de todos los colaboradores, proveedores y visitantes, a través de lo dictado en un programa de difusión ambiental (Anexo B-10).

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
	X	*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 roofgarden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.*	En cumplimiento a este criterio y según el Acuerdo del cabildo y su anexo publicado aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 (Anexo D). *a) Se determina en primer término que las azoteas puedan convertirse en áreas verdes con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor*. Por lo que se da cumplimiento a dicho criterio.
X	*X*	*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.*	La zona de duna costera no se encuentra afectada por lo que no requiere un programa de reforestación, por lo que las acciones en esta zona se enfocarán al mantenimiento de la vegetación existente en esta zona. Por otro lado el proyecto actualmente cuenta con plan de manejo autorizado para llevar actividades de Aprovechamiento no extractivo de tortugas marinas.
X	*X*	*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.*	En el tipo de vegetación de duna, en el presente proyecto no se tiene contemplado la construcción de ninguna otra obra, por lo que se cumple con este criterio, conservando el 100% de este tipo de vegetación existente en el predio del proyecto.

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
X	*X*	*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.*	Este proyecto utilizará los andadores que ya se han construido bajo el amparo del oficio resolutivo No. 04/SGA/0863/05 de fecha 11 de julio de 2005. El presente proyecto no contempla la construcción de nuevos andadores.
X	*X*	*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.*	
X	*X*	*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.*	Se da cumplimiento a este criterio. Para el diseño de los edificios se tomaron en cuenta estos puntos, por ello los edificios se encuentran sobre una plataforma de terracería y no al nivel del suelo, se adjunta el estudio geohidrológico realizado en el área (Anexo B-1).
	X	*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.*	No existen en el terreno del proyecto ningún canal interior, ni se pretende construir, por lo tanto, este criterio no se vincula con las obras ni actividades del proyecto.
	X	*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*	No habrá plantas de premezclado o similares. En el proyecto se utilizarán revolvedoras y camiones de ollas revolvedoras de concreto

Uso Deportivo	*Uso Turístico*	*Texto del criterio del POEL*	**Observancia respecto al proyecto.**
		ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto	mismas que cumplirán con la regulación de emisiones a la atmósfera.

III.5 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

III.5.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad

EL Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad (PMDUS) ubica el sitio en que se propone el **proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** dentro de la denominada zona turística, en la que el mismo PMDUS, indica que esta zona se regirá por los criterios del programa de ordenamiento ecológico, tal como a continuación se transcribe:

3.6.12 ona Turística.

Estas zonas (que corresponden a las UGAS 15, 16 y 17) se regirán en su totalidad por los Criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

El PMDUS remite a los criterios del *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad,* lo cual ya fue revisando en el presente capítulo, con los criterios correspondientes al uso de suelo suburbano.

Como se analizó en el apartado anterior a la UGA-17 le corresponden los siguientes lineamientos urbanos:

Parámetro	POEL-S	Criterio que lo señala
Superficie de aprovechamiento	35%	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.
Densidad	10 ctos/ha	CE-19 La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.

De acuerdo a lo anterior el predio en estudio debe cumplir con los criterios generales y con los específicos, en este caso se propone la construcción de un Desarrollo Turístico Hotelero, por lo que se le aplican los criterios específicos de uso turístico, y respecto de este cumplimiento actualmente se cuenta con el acuerdo aprobado en la trigésima sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y publicado en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo el 02 de abril de 2018 de cabildo que se refiere al **"Polígono de Aprovechamiento estratégico de Actuación Urbanística de Carácter Público-Privado, Valentín Playa del Secreto" (Anexo D),** en el que acuerda que el predio del proyecto cuenta con un porcentaje de aprovechamiento o cambio de uso de suelo del 45% del total de la superficie del predio y una densidad de 20 cuartos por hectárea,

establece un COS de 0.45 y un CUS de 1.0, alturas máximas de 12 metros y tres pisos, lo cual es aplicado para el análisis de cumplimiento.

III.6 ACUERDO DE CABILDO.

Acuerdo mediante el cual se aprueba el "***POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO***" aprobado en la Trigésima Séptima Sesión Ordinaria Del Honorable Ayuntamiento Del Municipio de Solidaridad. Publicado en el periódico oficial del 02 de abril de 2018, tomo I, No. 44 extraordinario, novena época (Anexo D).

El cual se fundamenta en la Fracción V del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que dispone:

"LOS MUNICIPIOS EN LOS TÉRMINOS DE LAS LEYES FEDERALES Y ESTATALES RELATIVAS, ESTARÁN FACULTADOS PARA: "A) FORMULAR, APROBAR Y ADMINISTRAR LA ZONIFICACIÓN Y PLANES DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL. D) AUTORIZAR, CONTROLAR Y VIGILAR LA UTILIZACIÓN DEL SUELO, EN EL ÁMBITO DE SU COMPETENCIA, EN SUS JURISDICCIONES TERRITORIALES"

LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO, A TRAVÉS DE UNA FIGURA DENOMINADA COMO "POLÍGONO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO Y PRIVADO" QUE SE ESTABLECE EN EL ARTÍCULO 85, DEL CAPITULO V RELATIVO A LOS POLÍGONOS DE DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN PRIORITARIOS, QUE A LA LETRA DICE:

CAPÍTULO CUARTO

ATRIBUCIONES DE LOS MUNICIPIOS

ARTÍCULO 11. CORRESPONDE A LOS MUNICIPIOS:

I. FORMULAR, APROBAR, ADMINISTRAR Y EJECUTAR LOS PLANES O PROGRAMAS MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO, DE CENTROS DE POBLACIÓN Y LOS DEMÁS QUE DE ÉSTOS DERIVEN, ADOPTANDO NORMAS O CRITERIOS DE CONGRUENCIA, COORDINACIÓN Y AJUSTE CON OTROS NIVELES SUPERIORES DE PLANEACIÓN, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, ASÍ COMO EVALUAR Y VIGILAR SU CUMPLIMIENTO;

II. REGULAR, CONTROLAR Y VIGILAR LAS RESERVAS, USOS DEL SUELO Y DESTINOS DE ÁREAS Y PREDIOS, ASÍ COMO LAS ZONAS DE ALTO RIESGO EN LOS CENTROS DE POBLACIÓN QUE SE ENCUENTREN DENTRO DEL MUNICIPIO;

III. FORMULAR, APROBAR Y ADMINISTRAR LA ZONIFICACIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN QUE SE ENCUENTREN DENTRO DEL MUNICIPIO, EN LOS TÉRMINOS PREVISTOS EN LOS PLANES O PROGRAMAS MUNICIPALES Y EN LOS DEMÁS QUE DE ÉSTOS DERIVEN;

VIII. CELEBRAR CON LA FEDERACIÓN, LA ENTIDAD FEDERATIVA RESPECTIVA, CON OTROS MUNICIPIOS, DEMARCACIONES TERRITORIALES O CON LOS PARTICULARES, CONVENIOS Y ACUERDOS DE COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN QUE APOYEN LOS OBJETIVOS Y PRIORIDADES PREVISTOS EN LOS PLANES O PROGRAMAS MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO, DE CENTROS DE POBLACIÓN Y LOS DEMÁS QUE DE ÉSTOS DERIVEN;

IX. PRESTAR LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES, ATENDIENDO A LO PREVISTO EN LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y EN LA LEGISLACIÓN LOCAL;

X. COORDINAR SUS ACCIONES Y, EN SU CASO, CELEBRAR CONVENIOS PARA ASOCIARSE CON LA RESPECTIVA ENTIDAD FEDERATIVA Y CON OTROS MUNICIPIOS O CON LOS PARTICULARES, PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES, DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN LA LEGISLACIÓN LOCAL;

XII. VALIDAR ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE DE LA ENTIDAD FEDERATIVA, SOBRE LA APROPIADA CONGRUENCIA, COORDINACIÓN Y AJUSTE DE SUS PLANES Y PROGRAMAS MUNICIPALES EN MATERIA DE DESARROLLO URBANO, LO ANTERIOR EN LOS TÉRMINOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 115, FRACCIÓN V DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS;

XIII. SOLICITAR A LA AUTORIDAD COMPETENTE DE LA ENTIDAD FEDERATIVA, LA INSCRIPCIÓN OPORTUNAMENTE EN EL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD DE LA ENTIDAD LOS PLANES Y PROGRAMAS QUE SE CITAN EN LA FRACCIÓN ANTERIOR, ASÍ COMO SU PUBLICACIÓN EN LA GACETA O PERIÓDICO OFICIAL DE LA ENTIDAD;

ARTÍCULO 41. LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y LOS MUNICIPIOS PROMOVERÁN LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS PARCIALES Y POLÍGONOS DE ACTUACIÓN QUE PERMITAN LLEVAR A CABO ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL CRECIMIENTO, MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN, PARA LA FORMACIÓN DE CONJUNTOS URBANOS Y BARRIOS INTEGRALES.

CAPÍTULO QUINTO

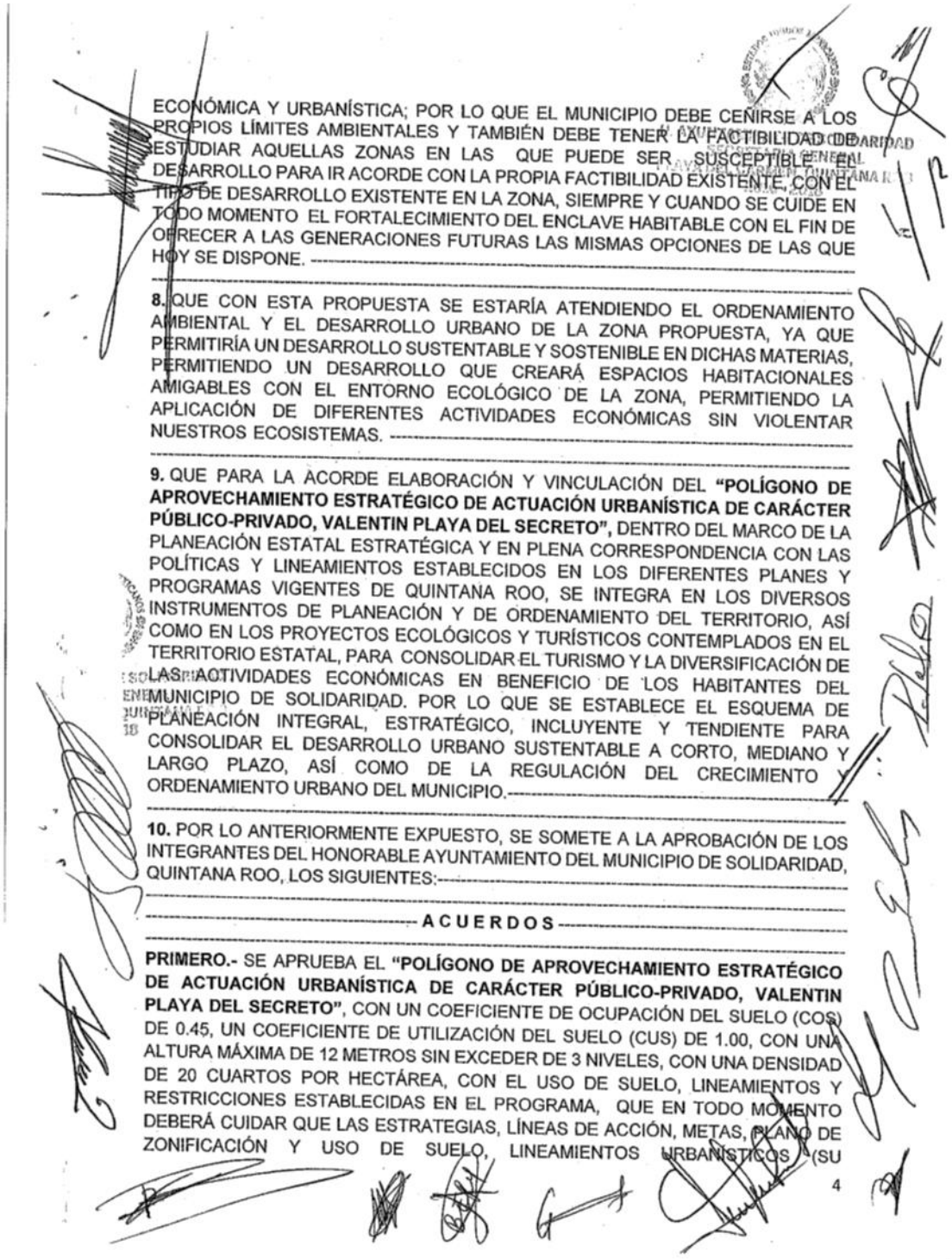
POLÍGONOS DE DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN PRIORITARIOSPOLÍGONOS DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO.

ARTÍCULO 85. LOS GOBIERNOS DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y DE LOS MUNICIPIOS PODRÁN DECLARAR POLÍGONOS PARA EL DESARROLLO O APROVECHAMIENTO PRIORITARIO O ESTRATÉGICO DE INMUEBLES, BAJO EL ESQUEMA DE SISTEMAS DE ACTUACIÓN PÚBLICA O

PRIVADA, DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS PREVISTOS EN DICHOS INSTRUMENTOS. LOS ACTOS DE APROVECHAMIENTO URBANO DEBERÁN LLEVARSE A CABO, TANTO POR LAS AUTORIDADES COMO POR LOS PROPIETARIOS Y POSEEDORES DEL SUELO, CONFORME A TALES DECLARATORIAS Y SIEMPRE AJUSTÁNDOSE A LAS DETERMINACIONES DE LOS PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO Y DESARROLLO METROPOLITANO APLICABLES.

ACUERDO PRIMERO.- SE APRUEBA EL "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO", ***CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA****, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU CORRESPONDENCIA CON EL USO DE SUELO PROPUESTO) Y OBRAS DE MITIGACIÓN SEAN CUIDANDO EN TODO MOMENTO ASPECTOS DE: INFRAESTRUCTURA VIAL, GUARDERÍAS, PARQUES, ESCUELAS, PARADEROS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PERSONAL, REFUGIOS Y SERVICIOS DE SALUD. SE ADJUNTA AL PRESENTE COMO SI A LA LETRA SE INSERTASE, EL DOCUMENTO QUE CONTIENE LOS ASPECTOS ANTERIORES PARA FORMAR PARTE INTEGRAL DEL MISMO.*

A continuación, se cita en imagen el ***ACUERDO PRIMERO*** *donde se* ***APRUEBA*** *los parámetros urbanos del "POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO – PRIVADO, VALENTÍN PLAYA DEL SECRETO", correspondientes al proyecto:*



ECONÓMICA Y URBANÍSTICA; POR LO QUE EL MUNICIPIO DEBE CEÑIRSE A LOS PROPIOS LÍMITES AMBIENTALES Y TAMBIÉN DEBE TENER LA FACTIBILIDAD DE ESTUDIAR AQUELLAS ZONAS EN LAS QUE PUEDE SER SUSCEPTIBLE EL DESARROLLO PARA IR ACORDE CON LA PROPIA FACTIBILIDAD EXISTENTE, CON EL TIPO DE DESARROLLO EXISTENTE EN LA ZONA, SIEMPRE Y CUANDO SE CUIDE EN TODO MOMENTO EL FORTALECIMIENTO DEL ENCLAVE HABITABLE CON EL FIN DE OFRECER A LAS GENERACIONES FUTURAS LAS MISMAS OPCIONES DE LAS QUE HOY SE DISPONE. ----------

8. QUE CON ESTA PROPUESTA SE ESTARÍA ATENDIENDO EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y EL DESARROLLO URBANO DE LA ZONA PROPUESTA, YA QUE PERMITIRÍA UN DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE EN DICHAS MATERIAS, PERMITIENDO UN DESARROLLO QUE CREARÁ ESPACIOS HABITACIONALES AMIGABLES CON EL ENTORNO ECOLÓGICO DE LA ZONA, PERMITIENDO LA APLICACIÓN DE DIFERENTES ACTIVIDADES ECONÓMICAS SIN VIOLENTAR NUESTROS ECOSISTEMAS. ----------

9. QUE PARA LA ACORDE ELABORACIÓN Y VINCULACIÓN DEL **"POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO",** DENTRO DEL MARCO DE LA PLANEACIÓN ESTATAL ESTRATÉGICA Y EN PLENA CORRESPONDENCIA CON LAS POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS DIFERENTES PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES DE QUINTANA ROO, SE INTEGRA EN LOS DIVERSOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO, ASÍ COMO EN LOS PROYECTOS ECOLÓGICOS Y TURÍSTICOS CONTEMPLADOS EN EL TERRITORIO ESTATAL, PARA CONSOLIDAR EL TURISMO Y LA DIVERSIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN BENEFICIO DE LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD. POR LO QUE SE ESTABLECE EL ESQUEMA DE PLANEACIÓN INTEGRAL, ESTRATÉGICO, INCLUYENTE Y TENDIENTE PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, ASÍ COMO DE LA REGULACIÓN DEL CRECIMIENTO Y ORDENAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO.----------

10. POR LO ANTERIORMENTE EXPUESTO, SE SOMETE A LA APROBACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, LOS SIGUIENTES:----------

---------- **A C U E R D O S** ----------

PRIMERO.- SE APRUEBA EL **"POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE CARÁCTER PÚBLICO-PRIVADO, VALENTIN PLAYA DEL SECRETO"**, CON UN COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) DE 0.45, UN COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS) DE 1.00, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 12 METROS SIN EXCEDER DE 3 NIVELES, CON UNA DENSIDAD DE 20 CUARTOS POR HECTÁREA, CON EL USO DE SUELO, LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA, QUE EN TODO MOMENTO DEBERÁ CUIDAR QUE LAS ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN, METAS, PLANO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO, LINEAMIENTOS URBANÍSTICOS (SU

4

Conforme al Acuerdo de Cabildo antes señalado en imagen, los parámetros urbanos para el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** cumplen con lo señalado en dicho Acuerdo conforme al siguiente análisis (**Tabla 30**):

Tabla 30. Cumplimiento de parámetros urbanos.

Elementos	C O S	C U S		
	Superficie Ocupación en m2	Superficie construida primer nivel en m2	Superficie construida segundo nivel en m2	Superficie construida tercer nivel en m2
Acceso	310.00	310.00	==========	==========
Casino	2,314.68	2,314.68	557.14	==========
Área comercial				
a. plaza comercial y entretenimiento	524.00	524.00	==========	==========
b. hotel express 82 cuartos	2,021.52	2,021.52	1,957.52	1,957.52
c. comercial mixto locales comerciales 22 suites	1,157.66	1,157.66	1,157.66	1,157.66
d. comercial turístico	1,067.56	1,067.56	1,067.56	1,067.56
e. 45 departamentos vista Pitch & Putt	1,304.34	1,304.34	1,304.34	1,304.34
Centro de convenciones	6,727.89	6,727.89	==========	==========
Pitch & putt				
5a Casa Club Pitch & Put	426.38	426.38	==========	==========
5b Bodega	53.36	53.36	==========	==========
Gas	==========	==========	==========	==========
Cuarto de máquinas	2,822.04	2,822.04	==========	==========
Cuarto de máquinas B	799.54	799.54		
Lavandería	1,818.04	1,818.04	311.82	==========
Cisternas y cisterna B	==========	==========	==========	==========
Planta de tratamiento existente y su ampliación	==========	==========	==========	==========
Habitaciones empleados 70 cuartos	974.79	974.79	918.54	918.54
Área de empleados	2,420.04	2,420.04	1,215.29	==========
Hotel hacienda	5,795.18	5,795.18	5,519.58	4,128.86
13a Habitaciones Pitch & Putt 40 Cuartos	873.36	873.36	873.36	873.36
13b Habitaciones Pitch & Put 24 Cuartos	697.44	697.44	697.44	697.44
Spa	3,230.59	3,230.59	547.70	==========
Edificio principal	15,623.55	15,623.55	1,942.57	==========
Capilla	209.00	209.00	==========	==========
Capitolio de bodas	54.18	54.18	==========	==========

Elementos	C O S	C U S		
	Superficie Ocupación en m2	Superficie construida primer nivel en m2	Superficie construida segundo nivel en m2	Superficie construida tercer nivel en m2
Habitaciones star 330 cuartos	9,840.70	9,840.70	9,781.00	9,781.00
Piscina star				
19a casa club	124.62	124.62	==========	==========
19b gym	192.21	192.21	==========	==========
19c WC toallero	156.06	156.06	==========	==========
19d Bar piscina	319.34	319.34	==========	==========
Habitaciones Golden 138 cuartos	4,641.06	4,641.06	4,594.92	4,594.92
Piscina Golden				
21a WC / Bar	49.25	49.25	==========	==========
Habitaciones Honey Moon 72 cuartos	3,121.76	3,121.76	3,121.76	==========
Restaurante de playa	1,443.16	1,443.16	==========	==========
Bar de playa	120.00	120.00	==========	==========
Construcciones exteriores				
Área deportiva	86.49	86.49	==========	==========
Bar playa	108.00	108.00	==========	==========
SPA masajes	126.00	126.00	==========	==========
Transformadores	==========	==========	==========	==========
Palapas	134.02	134.02	==========	==========
Bodega carpintería y jardinería	423.04	423.04	==========	==========
Cuarto de químicos	32.00	32.00	==========	==========
Bodegas	==========	==========	==========	==========
Bombas piscina	102.30	102.30	==========	==========
Steward y talleres	241.41	241.41	==========	==========
	72,486.56	72,486.56	35,568.20	26,481.20
	COS	CUS		
	72,486.56	134,736.42		

Respecto al cuadro anterior, el proyecto contará con un COS de 72,486.56 m^2 equivalente a 0.15 por debajo del máximo permitido en el predio del Proyecto (0.45) y un CUS de 134,736.42 m^2 equivalente a 0.27, por debajo del máximo permitido en el predio del proyecto (1.0).

Asimismo, el proyecto plantea lo siguiente:

- ✓ Plantea que un porcentaje de azoteas sean verdes.
- ✓ Las edificaciones no rebasan los 12 m de altura desde el nivel de desplante.
- ✓ Las edificaciones son de 1, 2 y 3 niveles, como se describió en el capítulo 2, y se observa en los planos arquitectónicos anexos.
- ✓ La densidad no rebasa los 20 cuartos por hectárea. Un total de 973 cuartos de un total de 981 cuartos permitidos en 49.069 ha que es la superficie total del Proyecto.
- ✓ Se captará en agua de lluvia en algunos edificios.
- ✓ Los edificios se distribuyeron y diseñaron para que estén iluminados y ventilados.
- ✓ Se utilizarán ecotecnias para el ahorro de energía, que se ve reflejado en un ahorro económico.
- ✓ El 55.56% (272,621.29 m^2) de la superficie del predio permanecerá de conservación.
- ✓ En el capítulo V se presentan las medidas de prevención y mitigación señalando el elemento ambiental del cual se disminuye el impacto.
- ✓ Se realizó la caracterización biológica del predio, cuyos resultados se presentan en el capítulo IV de la presente MIA-R, y en los estudios específicos de la caracterización de flora y fauna anexos a la MIA-R (**Anexo B-15 y Anexo B-16**).
- ✓ La infraestructura generará empleos, lo que representa un bien público por el impacto directo en el nivel de empleo municipal, e indirecto por su incidencia en la economía de la región, por las actividades indirectas de abastecimiento de productos de diferentes sectores, como los de construcción y transporte, entre otros.

III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En este apartado, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna, tomado como base las acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el planteado, y se describe cómo se dará cumplimiento a los lineamientos con apego a las normas oficiales mexicanas que tienen injerencia en el proyecto, mismo que se presenta a continuación:

III.7.1 NOM-022-SEMARNAT-2003.

NOM-022-SEMARNAT-2003.- *Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

1.1 *Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.*

1.2 *Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.*

1.3 *Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.*

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

0.4 *Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero o bahía) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.*

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

3.69 Unidad hidrológica*: Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.*

El manglar que se desarrolla en el predio ésta asociado a dos pequeños cuerpos de agua intermitentes no continuos, se observa que la comunidad de manglar en el predio está aislada, el manglar más cercano se ubica a 3 kilómetros al norte del predio, en tanto que hacia el sur la vegetación se encuentra completamente fragmentada dentro de los desarrollos turísticos (**Figura 31**).



Figura 31. Las comunidades de manglar se ubican a en el extremo Sur-Este predio, la vegetación de manglar en el predio, se caracteriza por estar aislada, asociada a los cuerpos de agua intermitentes.

Debido a que en el presente proyecto no se realizarán obras en el humedal o el manglar, los cuales forman parte del área de conservación, como se observa en el estudio geohidrológico anexo a la presente MIA-R (**Anexo B-1**), donde las lagunas son intermitentes y dependen totalmente del aporte de agua por precipitación, no hay conexión con el acuífero, ni con la zona marina.

Tal como se lee en la descripción del proyecto, es evidente que el presente proyecto NO pretende ni realizará aprovechamiento alguno en el humedal costero, las obras y actividades que conforman el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no afectarán el humedal cercano, al contrario, se prevendrá su deterioro y se mejorará.

Debido a que en el presente proyecto NO realizará aprovechamiento alguno en el humedal costero, ya que no se propone ninguna obra ni actividad en él, tampoco se proponen obras que incidan en los puntos contemplados en el numeral 4.0 de la Norma que nos ocupa, tal como a continuación se cita y analiza; finalmente y como refuerzo a lo anterior se realizó el Estudio hidrogeológico del predio (**Anexo B-1**).

En la tabla 31 se analizan, detallan y vinculan con el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, las especificaciones de esta Norma Oficial Mexicana, a manera de lista de chequeo con el fin de evaluar su vinculación y en su caso cumplimiento:

Tabla 31. Vinculación con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
4.0 Especificaciones *El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad 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).*	De acuerdo a la exploración geofísica y la hidrogeología física en el humedal, se muestra que la zona no saturada tiene un metro de espesor. Por lo tanto, se estima que no exista una interacción entre el humedal y el acuífero, al considerar que la conductividad hidráulica de la materia orgánica y de los sedimentos finos es muy baja y las condiciones del acuífero sean confinadas en esa zona (a diferencia del acuífero regional, que en su gran mayoría se considera como un acuífero libre o no confinado). La columna de agua en el humedal era de entre 20-30 centímetros, sin embargo, se ha llegado a observar que las raíces de algunos manglares pueden llegar a tener hasta varios metros de profundidad. Para la realización del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, no se realizará ninguna afectación a la vegetación de mangle. El desplante del proyecto está dentro del área vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y 14,143.34m^2 en áreas ya desmontadas y autorizadas. Se mantienen las mismas áreas de conservación de manglar de acuerdo a lo previsto previamente (ver plano de áreas de conservación de manglar). Por lo que no se alterará la integridad del flujo hidrológico del humedal; ni se pondrá en riesgo la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; tampoco se alterara la productividad natural ni la capacidad de carga; no se pondrá en riesgo la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, no se alterara ninguno de estos factores. De la misma forma, no se alterará la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros. Tampoco modificarán las características ecológicas ni los servicios ecológicos, ni los eco fisiológicos. Todo ello debido a que no se afectará esta vegetación y no se pretende impactar en lo absoluto a los individuos del manglar existente en el sitio del predio y habrá obras relacionadas con el proyecto que puedan afectar sitios de manglar fuera del predio.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
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.	El proyecto se ubicará en el tipo de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y en áreas ya desmontadas y autorizadas, la construcción de las obras no requiere de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua en ninguna etapa del proyecto, por lo tanto, el proyecto no contraviene esta especificación.
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.	No se realizarán canales en ninguna etapa del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
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.	
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.	El proyecto no contempla infraestructura marina, ni obra alguna que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se construirán bordos que colinden con el manglar, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** contará con la infraestructura necesaria para evitar la contaminación por residuos líquidos o sólidos y evitará el acceso al humedal cercano de trabajadores y visitantes del proyecto. No se realizarán actividades que pudieran favorecer el asolvamiento de la zona inundable del humedal que se ubica en el predio del Proyecto. Se pretende llevar a cabo un desazolvamiento del cuerpo de agua presente en el predio del Proyecto

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
	como parte de la medida de compensación en apego al numeral 4.43 de la presente norma. Debido a que este cuerpo de agua se ha sido azolvando por los huracanes que han arrastrado arena.
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.	El agua que alimenta el humedal cercano donde crece el manglar en el SAR, proviene directamente de la lluvia, por lo que el proyecto no afectará su alimentación natural. El proyecto **OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no extraerá, ni verterá agua proveniente de la cuenca cercana. Por lo tanto, al proyecto no le aplica dicha especificación.
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.*	No existirá ningún tipo de descargas del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** hacia el humedal cercano, las aguas servidas provenientes de las instalaciones del proyecto serán enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales ya existente, misma que se ampliará para poder tratar las aguas residuales de los 433 cuartos adicionales y de las demás obras del presente Proyecto. Las aguas residuales que se generen cumplirán con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.
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.	
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.	El proyecto si realizará la extracción de agua subterránea para la etapa de operación y durante las etapas de preparación de sitio y construcción el agua se abastecerá por medio de pipas de agua externas.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
	Para el ecosistema de humedal cercano no se espera afectación alguna, ya que éste se encuentra en un nivel superior al manto subterráneo, lo que causa que no se mezcle, ya que el aporte de agua al humedal es pluvial. En las etapas de preparación de sitio y construcción el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se abastecerá con pipas de agua externas, lo que evitará la extracción de agua en el subterráneo y la posible afectación al balance hidrológico del humedal cercano. En tanto que para las etapas de operación y mantenimiento la extracción de agua para el proyecto contará cuenta con la autorización de la CONAGUA y estos pozos se ubicarán en el extremo noroeste del predio, que es la parte más alejada de esta zona, a una distancia del humedal mucho mayor que 100 
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.	El proyecto no contempla la introducción de flora o fauna, en ninguna de las etapas del proyecto en el predio y tampoco en el humedal.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las	Los humedales presentes en el SAR se desarrollan en zonas bajas donde existe una capa de materia orgánica que impide que infiltre el agua al subsuelo, como es característico de los suelos kársticos, por ello logran inundaciones temporales o permanentes a partir de la precipitación pluvial. No existe una dependencia de la mezcla de agua salobre y continental como ocurre con otros

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	humedales del Golfo de México o del pacifico Mexicano. En el SAR y en el predio del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, la mezcla del agua sucede en el acuífero subterráneo, de ahí que el proyecto no interferirá con la dinámica natural del humedal del predio
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, … *4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz.*	Por el momento el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, no contempla la construcción de vías de comunicación alguna sobre el manglar y sólo requiere vialidades internas, que serán sobre vegetación secundaria de selva subperenifolia y zonas previamente aprovechadas.
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.	Ningún servicio o infraestructura para el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** pasará sobre el manglar ni en su borde, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se encuentra a menos de 100 metros de distancia del límite del manglar, por ello se apega al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana. Se propone como medidas de compensación: a).El desazolve del cuerpo de agua del humedal presente en el predio del proyecto (**Anexo B-14**). Debido a que este cuerpo de agua se ha azolvando por los huracanes que han arrastrado arena a esta zona. b).La reforestación de 160 metros cuadrados de manglar
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por	Los materiales para la construcción se abastecerán de comercios establecidos con las autorizaciones

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
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.	que les sean aplicables, por lo que se observa lo establecido en esta especificación.
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.	No se realizará ninguna actividad en el manglar cercano, ni se realizará relleno, desmonte, quema ni desecación de vegetación de humedal costero por motivo alguno.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se realizarán este tipo de obras y/ actividad en el proyecto, por lo que cumple con dicha disposición.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se observará lo establecido en esta especificación, durante las diferentes etapas del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se evitará cualquier tipo de afectación en la zona del humedal y además contará con vigilancia permanente para evitar que se vierta algún residuo.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas... *4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola…* *4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar …* *4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola …* *4.25 La actividad acuícola deberá…* *4.26 Los canales de llamada que extraigan agua…*	No se realizarán este tipo de obras en el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, por lo tanto, esta especificación no se vincula con el mismo.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, …	
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El desplante del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no se encuentra dentro de ningún humedal sino en la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y en zonas previamente aprovechadas, ni contempla la colocación de infraestructura en el humedal cercano, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben … *4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades …* *4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación …*	El proyecto, no contempla realizar actividades de turismo náutico dentro del humedal. Por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no realizarán caminos o accesos a la playa en la zona de manglar, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
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.	No se realizarán este tipo de obras en el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.
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.	No se propone actividad alguna que provoque la compactación de sedimentos, por lo tanto, esta especificación no se vincula al proyecto.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
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.	No se contemplan en el presente proyecto este tipo de obras; no obstante el desplante del proyecto está a menos de 20m de la obra más cercana al humedal, por lo que se propone llevar a cabo un desazolve en el humedal por el estrés hídrico en que se encuentra, con el fin de incrementar la cobertura de manglar en el sitio del proyecto, así como la integridad de sus zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, además de mantener el flujo hidrológico superficial y subterráneo del agua, el proyecto no estaría interfiriendo en el aporte orgánico de las selvas hacia el manglar, y por tanto no alteraría la productividad de este ecosistema, así también se mantendrían las interacciones funcionales entre ecosistemas, sus características ecológicas y servicios ambientales. Y se propone reforestar 160 metros cuadrados de manglar
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.	
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.	El proyecto se encuentra fuera de la dinámica hidrológica del humedal, no se prevé modificar el flujo subterráneo del agua, ni incluye obras que interactúen de manera directa o indirecta con el manglar, al contrario se mantendrá el flujo hidrológico superficial y subterráneo del agua, el proyecto no estaría interfiriendo en el aporte orgánico de las selvas hacia el manglar, y por tanto no alteraría las interacciones funcionales entre ecosistemas, sus características ecológicas y servicios ambientales del humedal.
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.	En el predio no se requiere de programa alguno de restauración del manglar; sin embargo, este ecosistema se ubica a menos de 20 m del desplante de la obra del proyecto más cercana (Anexo C-21), por lo que en cumplimiento de la especificación 4.16 y 4.43 se propone un programa de desazolve, para detener el estrés hídrico que presenta el manglar actual en el predio del proyecto. Así como llevar a cabo reforestación con especies de manglar en el contorno del ecosistema de manglar en 160 metros cuadrados.
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	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	**Comentarios**
vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Se cumplirá con este criterio en la aplicación del programa de reforestación en 160 metros cuadrados, no se introducirá ninguna especie exótica al humedal, lo cual será vigilado a través de la supervisión ambiental que se tendrá.
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.	Dada su cercanía con el desplante de las obras que conforman el proyecto a menos de 100 m, y en cumplimiento a esta especificación se propone monitorear estos humedales durante 3 años, además de la aplicación de medidas descritas en los numerales 4.16 y 4.43 para detener el estrés hídrico que presenta el manglar en el predio del proyecto.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Para el presente estudio se designó un área de estudio del Sistema ambiental regional (SAR), que abarca la descripción del humedal del predio e incluye el estudio geohidrológico, ver capítulo IV y estudio en **Anexo B-1**.
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.	➢ Se propone como medida de compensación, que favorezca la vegetación de manglar, la reforestación al interior del predio, en el área circundante al manglar existente, de tal forma que se genere un área más amplia con manglar, la superficie que se propone es de 160 m^2. ➢ Se realizará la erradicación de fauna nociva, y de flora exótica e invasora, con el fin de que estos organismos no se dispersen hacia otros sitios como sería el humedal ubicado al este, evitando con ello la depredación y desplazamiento de la flora y fauna características de los humedales. ➢ Desazolve del cuerpo de agua del humedal que se ubica en el predio del proyecto.

Para detener el estrés hídrico que presenta el manglar no se generará ninguna modificación al flujo hidrológico del humedal costero, y no se realizará obras que modifiquen o impidan el flujo de la lente de agua que conforma el humedal costero que se desarrolla en el interior del predio y cumple con la NOM-022-SEMARNAT-2003, y el artículo 60 TER de la LGVS, debido al siguiente sustento técnico:

1. Una franja de vegetación separa al predio del humedal donde se desarrolla el manglar.
2. De manera íntegra las obras serán construidas en la vegetación secundaria de selva presentes en el predio, lo que hace que sea nula la posibilidad de modificación al flujo

hidrológico del humedal por causa del presente proyecto (**Anexo B-1** estudio geohidrológico).

3. Al no afectar el manglar y su dinámica hidrológica se conservará su productividad natural, y podrá seguir funcionando como hábitat y nicho de las especies, tal como lo haría sin este proyecto.
4. El proyecto no realizará ninguna obra sobre el manglar cercano y por lo tanto NO causará disminución alguna de los servicios ambientales; ecológicos o eco fisiológicos que presta el manglar, ya que éste se encuentra fuera del área destinado para el proyecto.

III.7.2 VINCULACIÓN CON EL RESTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, QUE SE HAN CONSIDERADO APLICABLES AL PROYECTO.

Los artículos 5° fracción V, y 36 de la LGEEPA, confieren a la Federación, por conducto de la SEMARNAT, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Las Normas Oficiales Mexicanas que se consideran aplicables en el proceso de instrumentación del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** son las siguientes (**Tabla 32**):

Tabla 32. Normas oficiales mexicanas aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.	Es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, verificar los límites de emisión de contaminantes tales como: emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, máximo y mínimo de dilución, y óxidos de nitrógeno.	Los vehículos que se utilicen en el proyecto darán cumplimiento a esta Norma, razón por la cual se solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.
NOM-044-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo	Se cumplirá con esta norma durante todas las etapas del proyecto, solicitando a los contratistas y propietarios de vehículos automotores cumplan con esta norma a través

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	presentación de las verificaciones vehiculares
NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas como combustible. Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.	Los vehículos que sean utilizados en el proyecto darán cumplimiento a esta Norma, por lo cual, se les pedirá la presentación de las verificaciones vehiculares, sin rebasar los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La exposición a emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano produciendo daño en la audición	Se realizarán monitoreos a la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las etapas de preparación y construcción para que no excedan los límites máximos permisibles que establece la norma respectiva.
NOM- 081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición-	A las actividades en vía pública que alteran el bienestar del ser humano emitiendo ruido el cual provoca daños, dependiendo de la magnitud y tiempo	Se realizarán monitoreos a la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las etapas de preparación de sitio y construcción, cuyas emisiones de ruido no deben exceder la presente norma.
NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	Es de carácter obligatorio conocer las emisiones de bióxido de azufre, para el uso de los equipos de calentamiento directo por combustión.	En las plantas de asfalto o concreto se vigilará permanentemente que cumplan con esta norma siempre y cuando utilicen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones sobre protección ambiental que	Vehículos automotores que usan combustóleo, gasóleo industrial, diésel sin, desulfurado e industrial, gas	Los vehículos y maquinaria que se utilice en las diferentes etapas del proyecto, solo ocuparán combustibles debidamente

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación con el Proyecto
deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	natural, gas licuado de petróleo, gasolinas con y sin plomo.	autorizados, debido a que dichas empresas cumplen con la presente norma.
NOM-052-SEMARNAT- 2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos producto de las actividades de preparación del sitio y construcción como son los que se generaran por las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo (latas vacías, con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes y estopa impregnada de grasas) se manejaran como residuos peligrosos conforme la norma.	En cumplimiento a esta norma, los residuos peligrosos que se generen en las distintas etapas del proyecto serán separados con base a su tipo y almacenados temporalmente en una cámara previa su disposición final, a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.
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.	En el desmonte de la vegetación y despalme y tras actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, debe de considerarse la protección a especies de flora y fauna, catalogadas dentro de alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional	En el predio del proyecto se identificaron 10 especies, de flora (4) y fauna (6), catalogadas dentro de la presente norma. Por lo que en cumplimiento a esta Norma, aantes de comenzar la obra, mientras se esté marcando el área de rescate y desmonte se ejecutará el Programa de Rescate de Vegetación (Anexo B-5) donde se rescatarán los ejemplares susceptibles de trasplantarse, o incluidos en la NOM y el Programa de Rescate y/o Ahuyentamiento de Fauna (Anexo B-6), para rescatar y reubicar a las especies y ejemplares de lento desplazamiento y proteger a los individuos de fauna, nidos y madrigueras lo que permitirá prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre, con especial énfasis en las especies registradas en el predio y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo B-7). Con lo anterior se cumple el propósito de conservar y proteger los individuos en el predio que se encuentran en algún estatus dentro de esta norma

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

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto, el área de estudio se localiza en la porción noreste de la península de Yucatán.

El emplazamiento del proyecto en la Península de Yucatán es un factor que determina los criterios para la delimitación del SAR, ya que, a diferencia del resto del territorio nacional, el origen de esta provincia fisiográfica y los procesos geomorfológicos que en ella tienen lugar han desarrollado un paisaje muy complejo tanto en su estructura vertical como horizontal, así como en el conjunto de las interrelaciones entre componentes abióticos y bióticos.

El origen sedimentario de la Península, derivado de un proceso continuo de transgresión y regresión marina ha dado como resultado que esta provincia este conformada por una gran plataforma de rocas calizas que alcanza los 1,300 m de espesor sobre las cuales descansan una capa de carbonatos de 1000 m de espesor. La naturaleza de estas rocas, el proceso de transgresiones marinas sobre la zona este del Estado de Quintana Roo y las fluctuaciones del nivel del mar durante la edad de hielo de Illiniois (0.2 – 0.1 millones de años) favorecieron el desarrollo de sistemas cársticos.

De esta manera, la alta permeabilidad de los sustratos litológicos favorece una rápida infiltración del agua y la disolución de conductos, hasta alcanzar el manto freático lo que provoca que el drenaje superficial sea casi inexistente. Aunada a esta característica, la dificultad de delimitar el Sistema Ambiental Regional, a partir de cuencas hidrográficas radica en que el relieve en la porción del Estado de Quintana Roo, donde se pretende desarrollar el proyecto es casi plano sin fuertes contrastes altitudinales, razón por la cual no es posible delimitar el SAR mediante el criterio de cuencas hidrográficas.

Conforme con lo establecido en el artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental, las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional (MIA- R), como lo es el caso, deberá contener la información del sistema ambiental regional y los señalamientos de tendencias del desarrollo y deterioro de la región a la cual se circunscribe el proyecto. Acorde con lo mencionado la región ecológica se define como la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes, considerando la uniformidad y continuidad de los indicadores ambientales (clima, geomorfología, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, población e infraestructura). Derivado de esta definición

La importancia ambiental de la delimitación del sistema ambiental regional, nos permite describir las características bióticas y abióticas, con el fin de establecer la vocación del uso del suelo e identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).

La delimitación del sistema ambiental se basa en la identificación de los ecosistemas y sus delimitaciones naturales, buscando identificar el área homogénea, que conforma una unidad ambiental natural práctica en la cual el proyecto se encuentra inserto, una unidad de referencia en donde los componentes naturales y sociales comparten sus dinámicas y de alguna forma existe conectividad relevante entre ellos.

La descripción del sistema ambiental regional parte de lo general a lo particular, mencionando en algunos casos las características del Estado, del Municipio, de la zona costera. La información que se menciona es la básica y necesaria para establecer un marco del sistema ambiental regional donde confluyen una serie de procesos ambientales.

Para delimitar el sistema ambiental regional del proyecto se situó espacialmente dentro del polígono de los instrumentos de política ambiental aplicables al área de interés, tales como ordenamientos ecológicos locales y/o marinos. Para el caso del sitio del proyecto se encuentra dentro del área regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 17 con nombre Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco. El proyecto se ubica en la parte norte de la UGA 17 del POEL solidaridad la cual tiene una superficie de 2,922.96 hectáreas y se caracteriza por ser una zona de gran desarrollo turístico en ecosistemas de vegetación secundaria de selva, con humedales cercanos a la línea de costa y manglar fragmentado, esta UGA limita al sur con la ciudad de Playa del Carmen, la cual es ya un entorno urbano; sin embargo, el proyecto limita al norte con otros lotes, los cuales se encuentran destinados para desarrollo turístico y al sur con hoteles ya establecidos como el Hotel Vidanta y el Iberostar los cuales actualmente representan una barrera por la infraestructura instalada que interrumpe la conectividad ecosistémica.

Por lo anterior se consideró la UGA 17 como el sistema ambiental regional (SAR), delimitado para el proyecto (**Figura 32**).

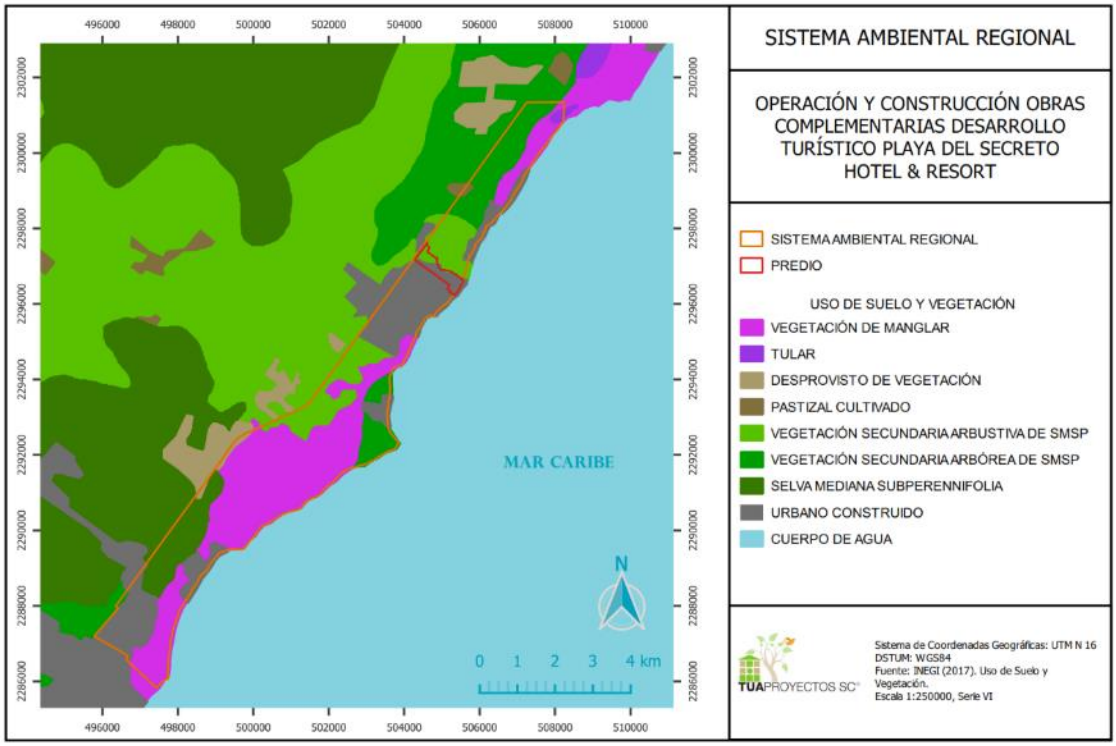


Figura 32. El predio inmerso en la UGA 17 (SAR).

Se ha establecido en la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional el Área de Influencia la que se ha delimitado en relación a la UGA 17, indispensable de delimitación natural de los ecosistemas, que nos permita valorar los posibles impactos que se producirán por la construcción del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en su entorno, siendo entonces el área donde si bien no ocurrirá un afectación directa es la más susceptible a recibir los impactos ambientales los que de manera directa e indirecta interactúan en sus componentes ambientales, además de su carácter regional, el área de influencia establecida será la receptora directa de las medidas de mitigación, aclarando en el presente que las de carácter compensatorio podrán ser establecidas a nivel Sistema Ambiental Regional.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR.

IV.3.1 Medio abiótico

IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos:

El clima en el SAR es de tipo AW1 (x') iw"g4, corresponde al clima cálido subhúmedo (P/T menor de 43.2). Régimen de lluvias en verano e intermedias en invierno, sequía intraestival y pequeñas variaciones estacionales en evaporación, precipitación y temperatura.

La temperatura media anual es de 26° C, las temperaturas más bajas se registran en el mes de enero con 14º C y las máximas se alcanzan en el mes de agosto con 33º C. Los vientos predominantes son los del sureste. La precipitación pluvial anual oscila entre los 1,300 y los 1,500 milímetros, con estación de lluvia de marzo a noviembre.

El clima se ve afectado por los Ciclones o Huracanes, que aumentan la precipitación. La temporada de Huracanes se extiende del 1 de junio al 30 de noviembre de cada año. Se ubica en la isoyeta de los 1,000 y los 1,300 milímetros anuales

En este SAR delimitado para el proyecto, los principales intemperismos severos son los "Nortes", las tormentas tropicales y los huracanes. Las épocas del año en la que se presentan se diferencian porque las características meteorológicas que promueven la formación de las tormentas tropicales y los huracanes se manifiestan a partir de junio y perduran hasta noviembre, siendo septiembre el de mayor incidencia y con los mayores efectos sobre el litoral. En tanto que la época de "Nortes" es de menor duración, abarcando de noviembre a mayo, y no causa daños significativos.

IV.3.1.2 Vientos dominantes

El SAR está dominado por la influencia del mar Caribe con vientos dominantes del Este y los frentes fríos que vienen del norte. Su clima es tropical con temperaturas medias mensuales que varían de 20º C a 26º C a lo largo del año y temperaturas medias máximas que alcanzan los 33º C y medias mínimas que alcanzan los 17º C.

Los vientos dominantes son del Este, con velocidades promedio de 3 m/s. Los eventos extremos que afectan a la región son, en primer lugar los huracanes y tormentas tropicales, en segundo lugar, los frentes fríos que se presentan todos los años durante el invierno. La precipitación media anual de la zona es de alrededor de 1200 mm, con una alta variabilidad interanual producida principalmente por la presencia o no de tormentas tropicales y

4Según Köppen modificada por García (1988).

huracanes en la zona, ya en la sección de clima se describieron los huracanes para la zona, en el caso del proyecto que nos ocupa, se encuentra resguardado por la franja litoral entre el predio y la zona costera.

IV.3.1.3 Geología y Geomorfología:

El SAR se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierto 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 mar y una ligera inclinación generando suaves pendientes y leves contrastes topográficos; conformando la provincia fisiográfica Península de Yucatán; dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco, 64 Costa Baja de Quintana Roo. El SAR pertenece al Carso Yucateco.

Las unidades geomorfológicas en el SAR son: Costa no diferenciada, Planicie Kárstica estructural baja (estable), Planicie costera de inundación, Meseta kárstica denudatoria, costa de barrera.

Las unidades geológicas en el SAR son Ts (cz) Roca Caliza del terciario plioceno, Tp (cz) Neógeno, Plioceno, Cenozoica, Q (li) Suelo litoral del Cuaternario, Q (la) Suelo lacustre del Cuaternario.

IV.3.1.4 Suelo

El suelo es la capa superficial de material mineral y orgánico no consolidado que sirve de medio natural para el crecimiento de las plantas, y que ha sido sujeto y presenta los efectos de los factores que le dieron origen, es altamente permeable, permitiendo la infiltración de agua hacia las capas inferiores. En cambio, dicho fenómeno favorece la formación de corrientes subterráneas que son alimentadas en gran medida por el agua pluvial que se infiltra. Tales corrientes se encuentran a poca profundidad y en muchos casos afloran a la superficie formando cuerpos de agua característicos de la península, conocidos como cenotes manantiales, lagunas y otros.

El tipo de suelo presente en el sitio es clasificado por la cultura maya como Tzekel y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) como rendzina, este tipo de suelo es relativamente somero y de fácil drenaje, pedregosos y con gran acumulación de materia orgánica, la cual es arrastrada hacia las partes más bajas del terreno por lo que las rocas llegan a quedar expuestas totalmente.

IV.3.1.5 Hidrología subterránea

La cuenca correspondiente al SAR está formada por lo general por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero tiene un espesor máximo del orden de 400 m. La profundidad del nivel estático va de 20 a 50 m hacia su interior y disminuye a menos de un metro en las costas (INEGI, 2005). La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas de esqueletos y organismos, mientras que son bajos en los estratos de caliza masiva.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. En general, la elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, favorecen la renovación del acuífero.

Su descarga ocurre fundamentalmente por flujo subterráneo hacia el mar, por evaporación directa en depresiones topográficas en la que la superficie freática queda expuesta a la radiación solar, por transpiración a través de la cubierta vegetal y por bombeo para satisfacer necesidades de abastecimiento público, urbano, doméstico y abrevadero.

El volumen de agua que se descarga entre Tulum y Puerto Morelos, donde existe una distancia de 90 km y considerando el valor de porosidad de 12 %, resulta del orden de 25 m^3/s, equivalentes a unos 790 mm^3/año; y entre Puerto Morelos y Cancún, con una longitud de 40 km y gradiente hidráulico del orden de 9 x 10-5 y asumiendo que la porosidad es del orden del 12 %, ya que la descarga del acuífero de calizas Terciarias ocurre a través de las calizas del Cuaternario, asciende a unos 7 m^3/s. Esta descarga de Cancún a Tulum resulta del orden de 32 m^3/s equivalentes a unos 1,000 mm^3/año.

Para el presente proyecto se realizó un estudio geohidrológico (**Anexo B-1**) que con censos en los pozos geoquímica acuática generó un modelo conceptual que representa el comportamiento de las condiciones hidrogeológicas que caracterizan la zona de interés y con el cual se desarrolló el modelo numérico.

El acuífero se consideró como un acuífero libre con un espesor pequeño de zona no saturada, seguido de un lente de agua dulce y finalmente agua salada. El agua dulce, debido a su menor densidad, flota sobre el agua salada. El gradiente hidráulico en la zona es del orden de 40 cm/km de acuerdo a investigaciones realizadas por Beddows (Com. Oral). En un acuífero homogéneno e isotrópico, uno esperaría que el flujo del agua subterránea sea perperdicular a la costa. Cabe señalar que cuando existen cuevas o cavernas subacuáticas, estas pueden desviar el flujo, sin embargo, una primera suposición que se usa en acuíferos kársticos, es suponer que el flujo es homogéneo e isotrópico.

Se realizó el estudio hidrogeológico del predio, y a continuación se presenta una síntesis de los resultados, en el Anexo B-11 presenta el estudio en extenso.

Para el caso del levantamiento aerofotogramétrico, se generó un ortomosaico mediante el procesamiento de los datos utilizando el software PIX4D, el cual permite convertir imágenes áreas y oblicuas tomadas por el dron para generar imágenes 2D georreferenciadas y modelos 3D de superficie y nubes de puntos con alta precisión. Para el caso del ortomosaico de la zona de interés (**Figura 33**), se obtuvo a partir de la toma 133 fotografías con una resolución espacial de 3.5 cm/px. Dicha imagen fue usada como mapa base. Dicha imagen fue usada para ubicar los sondeos eléctricos verticales, los pozos y las edificaciones que serán construidas en el predio.

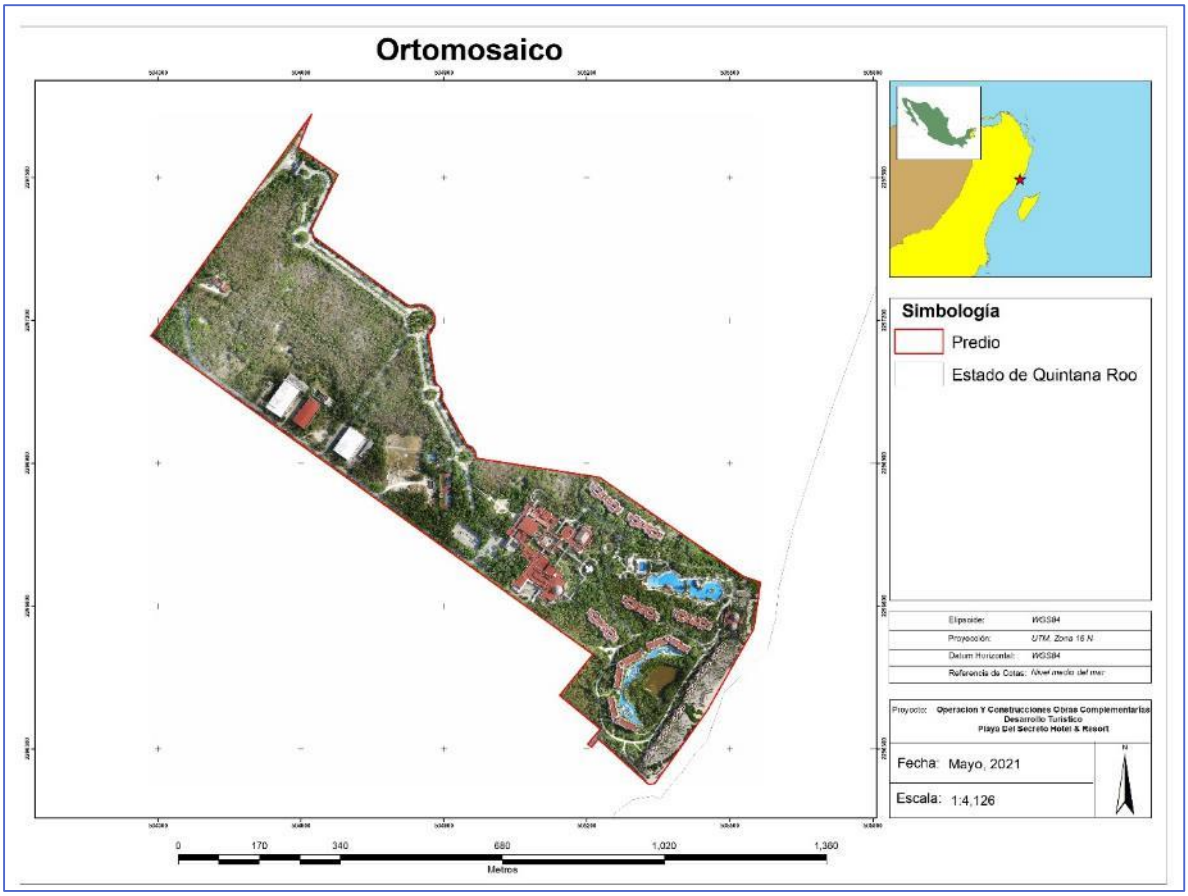


Figura 33. Ortomosaico de la zona de interés (Fotografía tomadas en el mes de mayo de 2021).

IV.3.1.6 Exploración geofísica del predio

Se realizó un levantamiento mediante exploración geofísica utilizando métodos eléctricos. Se levantaron cuatro sondeos de los cuales dos se levantaron cercanos a la zona del humedal, mientras que los otros dos fueron distribuidos en la parte N-O del predio. La

ubicación de todos los sondeos se realizó a partir de las condiciones particulares de la zona, considerando líneas rectas de acuerdo con las aberturas AB/2 requeridas. La **Figura 34** muestra la ubicación de los SEV´s con respecto a la zona de interés.

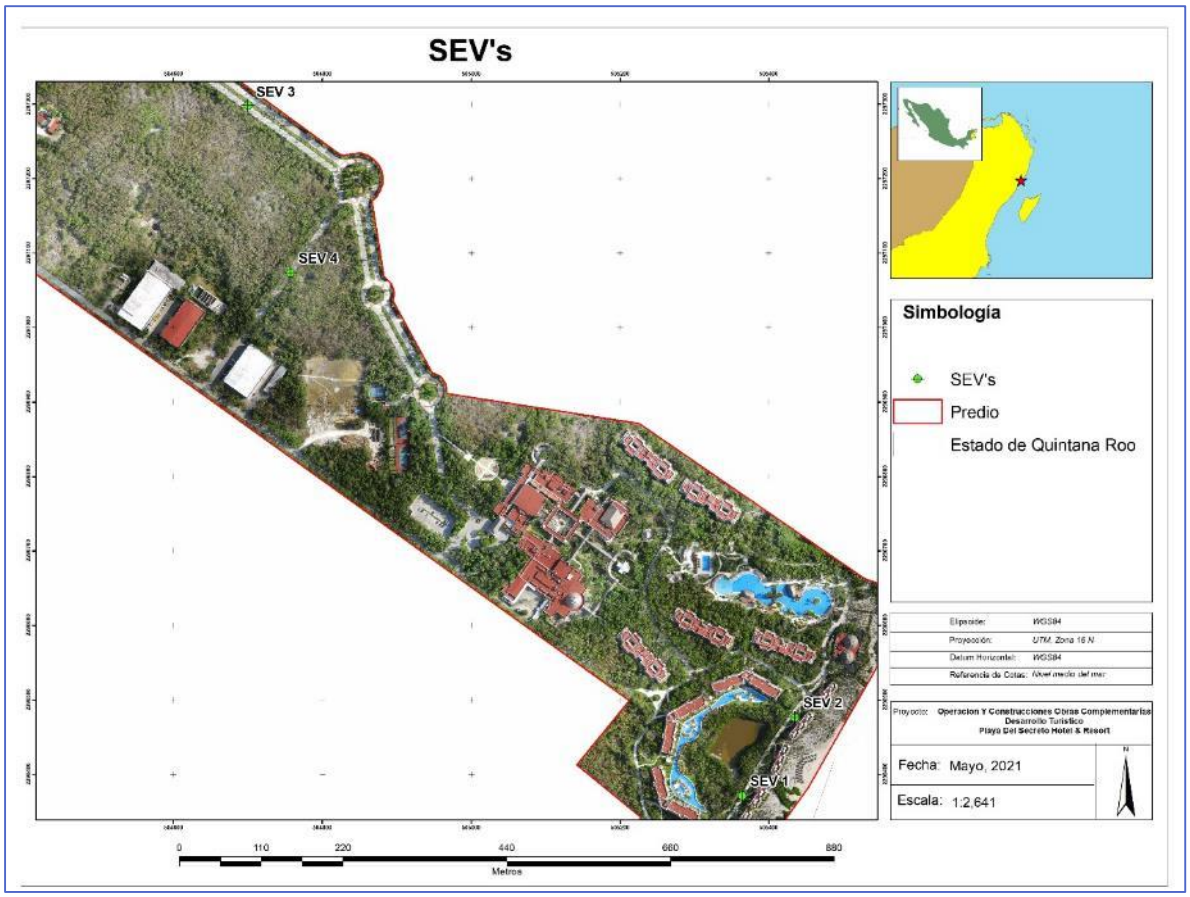


Figura 34. Ubicación de sondeos eléctricos.

El arreglo electródico utilizado fue tipo *Schlumberger*. La profundidad aproximada de investigación fue de 33 m. El equipo para realizar el levantamiento fue un resistivímetro Syscal R1 Plus marca IRIS.

La georreferención de cada uno de los sondeos se realizó con un GPS Autónomo marca Garmin con la opción habilitada WAAS (Wide Area Augmentation System) para mejorar la precisión. La **Tabla 33** muestra las coordenadas de los sondeos.

Tabla 33. Coordenadas UTM de los sondeos

Sondeo	Este	Norte
SEV 1	505364	2296371
SEV 2	505435	2296476
SEV 3	504700	2297298
SEV 4	504757	2297073

Para el procesamiento de los SEV's se utilizó el software IX1DV3 (DC Resistivity/IP) de Interpex. El procesamiento básicamente consistió en hacer una inversión de datos para que, a partir de la curva de resistividad aparente obtenida en campo, se genere una curva llamada sintética, la cual va a representar los valores de resistividad y de espesor reales de la zona de interés a partir de modelos de capas, y con ello obtener las características del subsuelo que predominan.

Se generaron dos secciones geoeléctricas a partir del procesamiento de los datos. La sección AA' considerando los SEV's 1 al 2 y la sección BB' a partir de los sondeos 3 y 4. La **Figura 35** muestra su ubicación y orientación.



Figura 35. Ubicación y orientación de las secciones.

Modelo de flujo

Los parámetros de porosidad y conductividad hidráulica se tomaron de la literatura. Los modelos númericos se corren partiendo de un modelo conceptual del sitio o área bajo estudio. Para el desarrollo del modelo conceptual, se utilizó un dron para generar el modelo digital de la superficie y para contar con un ortomosaico georeferenciado. Dicho ortomosaico fue usado como mapa base para el modelo de flujo. Las alturas del nivel

freático fueron usados para calibrar los resultados del modelo númerico. Un modelo númerico es una herramienta muy poderosa que permite evaluar diferentes alternativas desde un punto de vista hidrogeológico.

El modelo númerico que se usó es el *GFLOW* (Haitjema, 1995). Este modelo puede ser usado para acuíferos libres o confinados. Un modelo de flujo consiste de dos componentes, una ecuación gobernante y sus condiciones de frontera. *GFLOW* usa la técnica de elementos analíticos y su ecuación gobernante esta dada por la siguiente ecuación:

$$R / T = (\partial h/\partial x) + (\partial h/\partial y)$$

Donde:
R = recarga
T = transmisividad del acuífero
$\partial h/\partial x$ = esta es la diferencia en la carga hidráulica h por la distancia en la dirección x
$\partial h/\partial y$ = esta es la diferencia en la carga hidráulica h por la distancia en la dirección y

En palabras, esta ecuación describe el flujo del agua subterránea en un medio poroso en dos dimensiones (x,y) y puede ser usada para acuíferos hetereogéneos, anisotrópicos con una recarga variable. Dicho de otra manera, este modelo permite evaluar que pasará con el sistema si se construyen cimientos que obstaculizen el flujo del agua subterránea hacia el mar.

Las condiciones de frontera que se usaron fueron las de carga constante. La línea de costa fue una de las fronteras y utilizando el valor regional del gradiente hidráulico, se asumió una línea de carga constante con un valor de 30 cm más alto que el nivel freático observado en la costa. Este valor fue usado para calibrar un modelo númerico sencillo y que produjerá el comportamiento esperado. Para el caso del predio, se implementó un modelo en dos dimensiones conocido como vista en planta (vista aérea).

La ***Figura 36*** muestra la ubicación del predio con las edificaciones existentes y las condiciones de frontera.

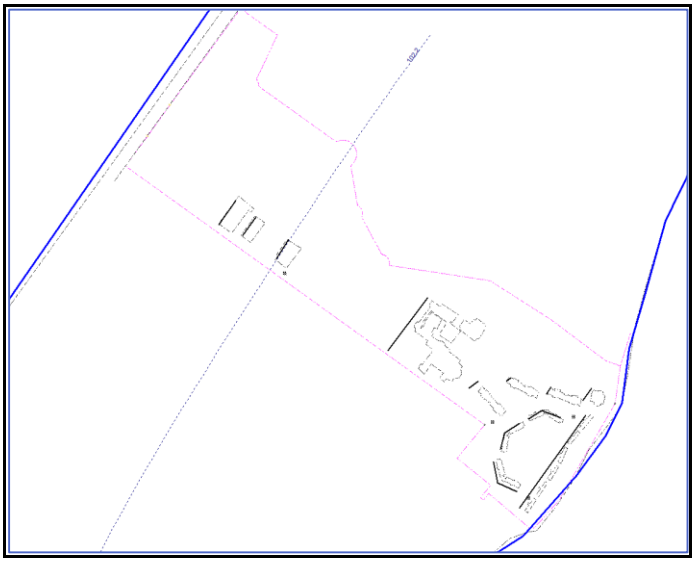


Figura 36. Zona de estudio con condiciones de frontera (líneas azules).

En la figura anterior, la primera línea muestra la condición de frontera de carga constante sobre el nivel medio del mar y la segunda línea es la carga constante considerando la línea de costa. La línea azul punteada es la línea equipotencial de flujo. Asumiendo que el acuífero es homogéneo e isotrópico, el flujo del agua subterránea es perpendicular a la línea de flujo Dichos valores fueron obtenidos a partir de la calibración de los pozos (es decir, una diferencia de 0.30 m en las cargas constantes generó cargas predichas por el modelo similares a las observadas en campo).

En la siguiente tabla se muestra los parámetros hidráulicos utilizados para la simulación del acuífero. Los datos están tomados directamente del modelo.

Elevación de la base	100 (m)
Espesor	102 (m)
Conductividad hidráulica	300 (m/día)
Porosidad	0.2

La figura anterior representa la simulación sin barreras propuestas a 1 metro de profundidad, es decir, en condiciones de flujo natural considerando los parámetros hidráulicos mencionados.

Posteriormente se corrió la simulación considerando las barreras que presentarían los cimientos de las edificaciones y los resultados se muestran en la ***Figura 37***.

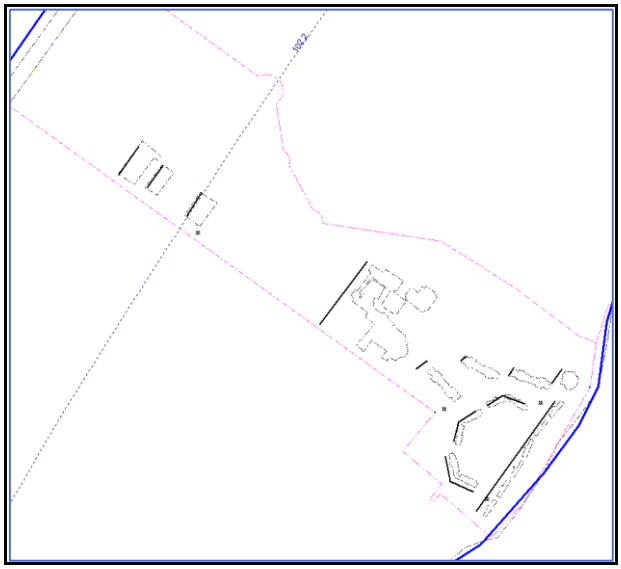


Figura 37. Resultado de la simulación considerando barreras a 1 m de profundidad.

Como se puede observar, no hubo modificación en la línea equipotencial de flujo de valor 102.2 al compararla con la simulación en condiciones naturales, por la que la dirección de flujo se mantiene hacia el mar.

Considerando los resultados de la geofísica y de la modelación numérica, la ***Figura 38*** ilustra que, bajo el escenario de un metro de cimentación en el desarrollo hotelero, la misma se encuentra en la zona vadosa por lo que no afectará el flujo subterráneo hacia el humedal.

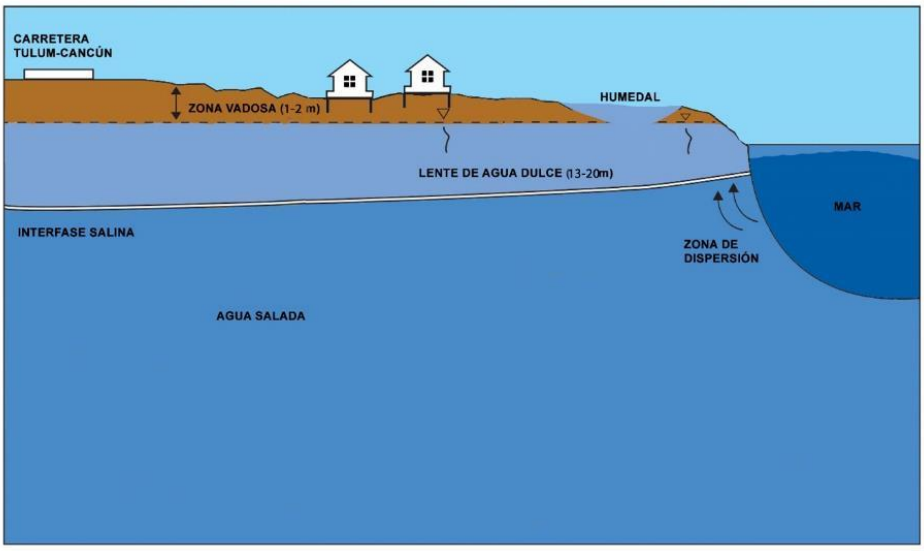


Figura 38. Ejemplificación de la cimentación en el modelo conceptual hidrogeológico, misma que se ubica en la zona vadosa.

Conclusiones estudio geohidrológico:

Se realizó un estudio hidrogeológico en el predio incluyendo un levantamiento con dron para generar un mapa base georreferenciado, nivelación de brocales, exploración geofísica y una modelación numérica de fujo subterráneo

Para el caso de la exploración geofísica se identificó el siguiente comportamiento hidroestratigráfico:

a) Zona vadosa o no saturada: espesor entre 1-2 m con resistividades de 56 a 163 ohm*m
b) Zona saturada: sección AA' espesor de aproximadamente 13 m y para la sección BB' de 20 m. Las resistividades se encuentran entre 15 y 25 ohm*m
c) Intrusión salina: profundidad aproximada de 14 m en la sección AA' y 22 m en la sección BB'; resistividades de 1 a 2.9 ohm*m y espesor indefinido

Se integró está información para desarrollar un modelo hidrogeológico conceptual, mismo que fue usado para realizar una serie de simulaciones numéricas utilizando el modelo de flujo *GFLOW*. Las simulaciones numéricas demuestran que los cimientos no perturbarán el flujo del agua subterránea. Esto es debido a que las cimentaciones consideradas a un metro de profundidad que, para efectos de la simulación numérica, se han tomado como barreras impermeables y se encuentran en la zona no saturada, por lo tanto, no obstruirán el flujo del hacia la zona del humedal.

Para el caso de las profundidades de los pozos, se propone el siguiente esquema:

- Pozos de extracción: 30-35 m
- Pozos de inyección de agua de rechazo: 50-55 m
- Pozos de inyección de agua residual tratada: 75-80 m
- Pozos de inyección de agua pluvial: 5 m

IV.3.1.7 Vientos dominantes

El SAR está dominado por la influencia del mar Caribe con vientos dominantes del Este y los frentes fríos que vienen del norte. Su clima es tropical con temperaturas medias mensuales que varían de 20º C a 26º C a lo largo del año y temperaturas medias máximas que alcanzan los 33º C y medias mínimas que alcanzan los 17º C.

Los vientos dominantes son del Este, con velocidades promedio de 3 m/s. Los eventos extremos que afectan a la región son, en primer lugar, los huracanes y tormentas tropicales, en segundo lugar, los frentes fríos que se presentan todos los años durante el invierno. La precipitación media anual de la zona es de alrededor de 1200 mm, con una alta variabilidad interanual producida principalmente por la presencia o no de tormentas tropicales y huracanes en la zona, ya en la sección de clima se describieron los huracanes para la zona, en el caso del proyecto que nos ocupa, se encuentra resguardado por la franja litoral entre el predio y la zona costera

IV.3.2 Medio biótico

IV.3.2.1 Vegetación

a) Vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional

Con la última actualización de carta de uso de suelo y vegetación del INEGI publicada el 14 de diciembre de 2017 y con datos recabados para su elaboración de los años 2014-2015, en el SAR los tipos de vegetación presentes son vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, selva mediana subperennifolia, manglar y áreas desprovistas de vegetación, en las áreas ocupadas por desarrollos turísticos son considerados como urbano construido. No obstante, a pesar de que en esta última actualización de uso de suelo y vegetación del INEGI no considera el tipo de vegetación de duna costera, este se encuentra dentro del sistema ambiental a lo largo de toda la costa. En la siguiente imagen se muestra los tipos de vegetación presente en el sistema ambiental.

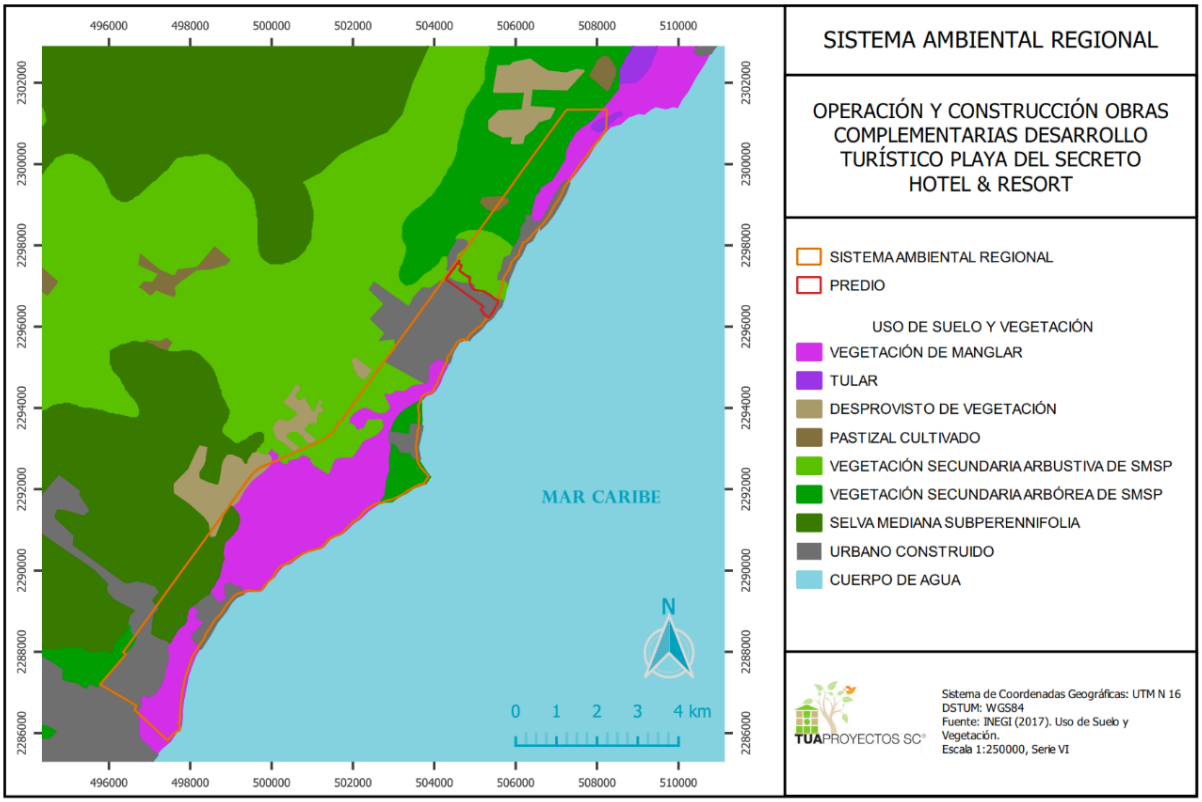


Figura 39. Tipos de vegetación en el Sistemas Ambiental Regional.

Cabe aclarar que para la descripción del SAR referente a los tipos vegetación presentes, se mencionaran las especies por tipo de vegetación.

En un panorama general del SAR y de acuerdo a las características geológicas, se presenta una zonificación de vegetación como se muestra en la siguiente imagen, donde se puede apreciar la Carretera Federal que interrumpe o fragmenta el ecosistema de selva.

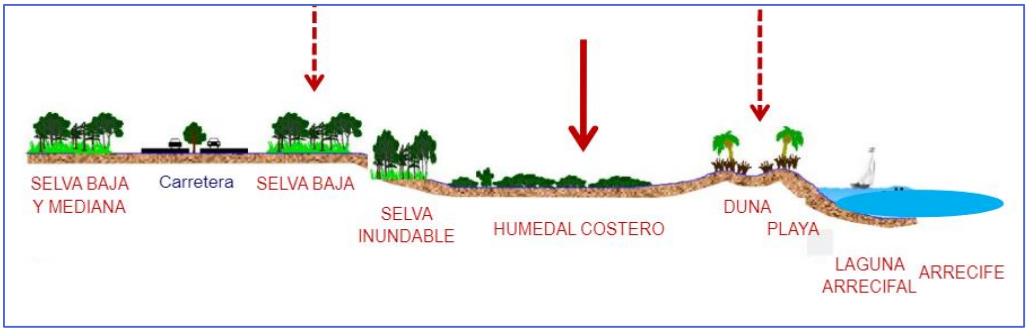


Figura 40. Perfil del terreno.

Con base a los tipos de vegetación en el SAR se describen y se enlista las especies de plantas susceptibles a encontrase por tipo de vegetación:

Vegetación de selva mediana subperennifolia y vegetación de secundaria derivada de selva mediana subperennifolia: Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal es predominantemente roca cárstica. Los árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. En la siguiente tabla 34 se enlista especies presentes en el SAR en estos tipos de vegetación.

Tabla 34. Especies de flora registradas en el Sistema Ambiental Regional en vegetación de selva.

Nombre científico	Nombre común
Acacia cornigera	Cornozuelo
Acacia gaumeri	Box catzim
Acoelorrhaphe wrightii	Tasiste
Anthurium schlechtendalii	Hoja de cuero
Apoplanesia paniculata	Chululche
Ardisia escallonioides	Xtanche
Ardisia sp	Palo santo
Bauhinia divaricata	Pata de vaca
Beaucarnea pliabilis	Despeinada
Bravaisia tubiflora	Juluval
Bromelia karatas	Piñuela
Brosimum alicastrum	Ox/Ramon
Bumelia celastrina	Pakalche
Bunchosia glandulosa	Sipche
Bursera simaruba	Chaca rojo
Caesalpinia gaumeri	Kitanche
Caesalpinia vesicaria	Yax'kinche/Balche ke
Caesalpinia violacea	Chacte viga
Caesalpinia yucatenensis	Takinche
Callicarpa acuminata	Xpukim
Camaedora seifrizii	Xi'yat

Nombre científico	Nombre común
Capparis sp	Caparis/Golok
Casearia nitida	Cascariillo
Ceiba aesculfolia	Pochete
Coccoloba acapulcensis	Tohyub
Coccoloba acapulcensis	Tohyub
Coccoloba diversifolia	Chich'bob
Coccoloba pubescens	Boob
Coccoloba reflexiflora	Zac bob
Coccoloba sp	Bob'chel
Coccothrinax readii	Nakax
Cordia dodecandra	Co'opte/Ciricote
Crossopetalum rhacoma	Bocan che
Diospyros cuneata	Silil
Diospyros verae-crucis	Xpisitche
Diphysa carthagenensis	Dzudzuc
Drypetes lateriflora	Eklub
Erythrina standleyana	Chacmolche
Esenbeckia pentaphylla	Yuy
Ficus insipida	Higo
Ficus tecolutensis	Higo
Guettarda combsii Urban	Taztap
Guettarda elliptica	Subin de'el
Gymnanthes lucida	Yaiti
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche
Haematoxylon campechianum	Tinto
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua
Jacquinia aurantiaca	Chacsikin
Jatropha gaumeri	Pomolche
Karwinskia humboldtiana	Pimientillo/Lun'che
Krugiodendron ferreum	Chintok
Laciacis divarigata	Sit
Lonchocarpus parviflorus	Xul
Lonchocarpus rugosus	Kanacin
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke
Lysiloma latisiliquum	Tzalam
Malmea depressa	Elemuy
Malvaviscus arboreus	Tulipancillo
Manilkara zapota	Chicozapote
Metopium brownei	Box chechem
Mimosa bahamensis	Yax catzim

Nombre científico	Nombre común
Myrcianthes fragrans	Kantoko
Nectandra salicifolia	Laurelillo
Neea psychotrioides	Tadzi
Ottoschulzia pallida	Uvas che
Pedilanthus sp	Kaxche ak
Piscidia piscipula	Jabim
Pithecellobium keyense	Ya'ax ka'x
Pithecellobium leucospermum	Yax'ek
Plumeria obtusa	Nicte chon
Pouteria campechiana	K'aniste
Protium schippii	Pom
Pseudophoenix sargentii	Kuka
Psidium sartorianum	Guayabillo
Psychotria nervosa	Café xiw
Sabal yapa	Huano
Sapindus saponaria	Sibul
Sebastiania adenophora	Sac chechem
Selenicereus testudo	Pitaya
Serjania yucatanensis	Chen ak
Simarouba glauca	Pa'azak
Tabebuia Chrysantha	Jajaw'che/maculix
Talisia olivaeformis	Guaya
Tecoma stans	Takin' che
Thevetia gaumeri	Akits
Thouinia paucidentata	Kanchunup
Thrinax radiata	Chi'it
Tynanthus guatemalensis	Café ak
Vitex gaumeri	Yax nik

Manglar: Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es

la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el alberge de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto. En la siguiente tabla 35 se enlista especies presentes en el SAR en este tipo de vegetación.

Tabla 35. Especies presentes en vegetación de manglar en el SAR.

Nombre científico	Nombre común
Acoelorrhaphe wrightii	Palma tasiste
Acrostichum danaeifolium	Helecho de manglar
Avicennia germinans	Mangle negro
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo
Crossopetalum rhacoma	Bocanche
Eleocharis cellulosa	pasto
Jacquinia aurantiaca	Chak sikin
laguncularia racemosa	Mangle blanco
Myrmecophila tibicinis	Orquidea de manglar
Rhabdadenia biflora	Enredadera
Rhizophora mangle	Mangle rojo

Vegetación de dunas costeras: Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. En la siguiente tabla 36 se enlista especies presentes en el SAR en este tipo de vegetación.

Tabla 36. Especies registradas en el SAR en vegetación de duna.

Nombre científico	Nombre común
Ambrosia hispida	Margarita de mar
Bidens pilosa	Matza chik'bul
Bravaisia tubiflora	Juluval
Bromelia karatas	Piñuela
Bumelia retusa	Mulche
Caesalpinia bonduc	Xtaray
Canavalia rosea	Habas de playa
Cenchrus incertus	Zacate erizo
Coccoloba uvifera	Uva de mar
Cocos nucifera	Palma de coco
Colubrina asiatica	Colubrina
Cordia sebestena	Ciricote de playa
Distichlis spicata	Xbakel ak
Ernodea littoralis	Falso rosemery

Nombre científico	Nombre común
Euphorbia buxifolia	Sak iits
Hymenocallis americana	Lirio de playa
Ipomoea nil	Is akil
Ipomoea pes-caprae	Riñonina

La vegetación en el SAR presenta de forma natural un gradiente en bandas paralelas a la línea de costa, compuesto por los tres tipos principales de vegetación de la zona costera del estado de Quintana Roo, que son la selva, en la parte continental más emergida, y hacia la línea de costa continúa el área sujeta a inundación en donde se desarrolla el manglar mientras que en la línea de costa se presenta un cordón litoral ocupado por matorral costero.

Este patrón de vegetación ya había sido reportado para el corredor Cancún - Tulum por González-Romero y López-González, (2000) quienes señalaron la vegetación como manglar, selva baja, selva mediana y claros, de la selva mediana subperennifolia, misma que se considera como la vegetación dominante y típica de la zona Norte de Quintana Roo. Para la selva, Sánchez (1987) reporta el análisis de las características estructurales de la selva mediana subperennifolia en el Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marín", ubicado a unos 9 km al Norte del predio de interés

El sistema ambiental regional en el que se encuentra inmerso el predio ha sido históricamente fragmentado, por las actividades humanas, tales como caminos y carreteras, infraestructura turística y habitacional.

Con base a las series de cartas de uso de suelo y vegetación publicadas por el INEGI, el predio del proyecto, estaba conformado principalmente por vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y pastizal cultivado permanente. En las series II, III, IV y V (2005-2015), el tipo de vegetación sigue siendo considerada por el INEGI como pastizal cultivado permanente y vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. En la siguiente Figura 41 se muestran las cartas de uso de suelo correspondientes de las series I, II, III, IV, V y VI del INEGI.

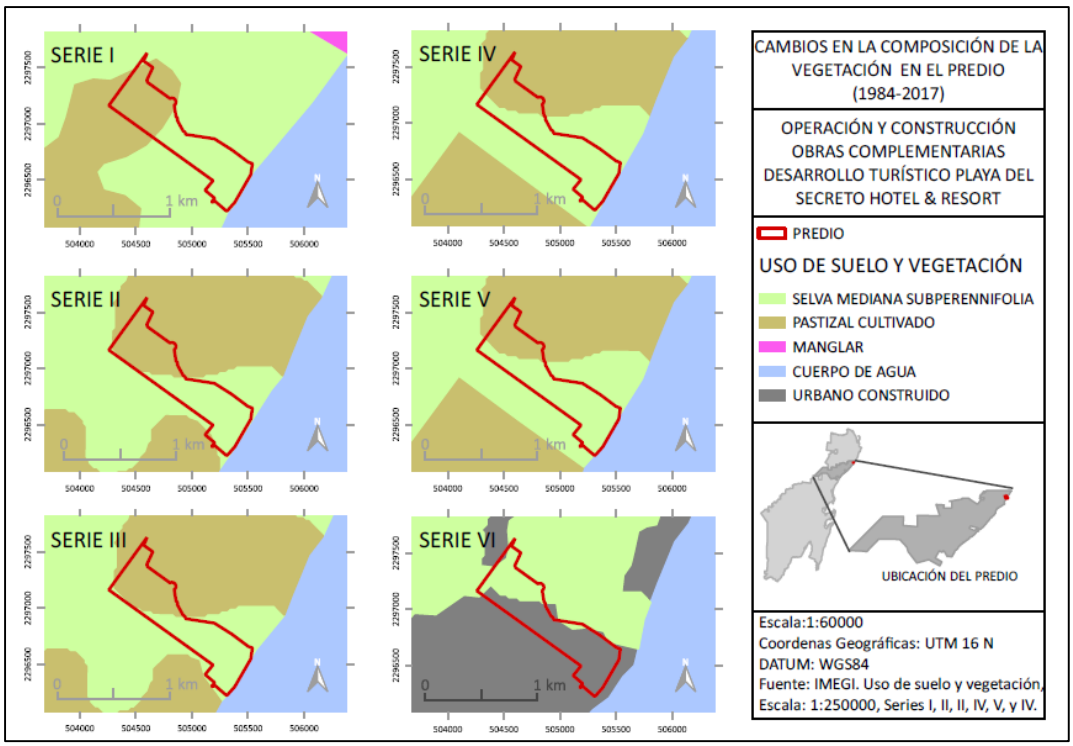


Figura 41. Vegetación en el predio del Proyecto en distintas series del INEGI.

Así mismo, de acuerdo a la actualización de carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (2017) el predio cuenta con una vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia y uso urbano constituido (Figura 42). Además, recientemente se ha observado con datos en campos el desarrollo de vegetación de manglar y de duna costera con sus diferentes asociaciones, así como una superficie ocupada por urbano construido con áreas de zonas de amortiguamiento.

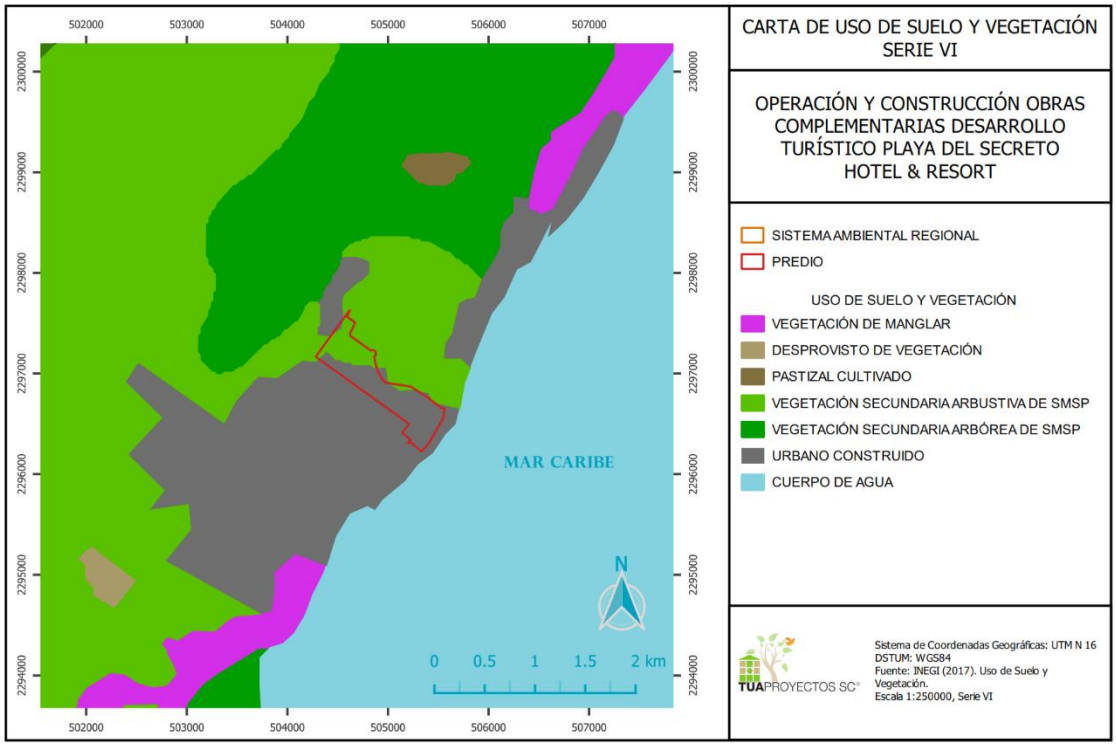


Figura 42. Vegetación en el predio del Proyecto serie VI del INEGI.

En la caracterización florística para la presente manifestación (**Anexo B-15**) se diseñó un muestreo que cubre un área de 1000 m^2 con 4 transectos de 50 metros registrando los individuos que se encontraron a 2.5 metros de ambos lados (**Figura 43**), en los árboles se registró "Especie", diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y cobertura del dosel, en el reporte de la caracterización florística anexa se explica con detalle el método utilizado.

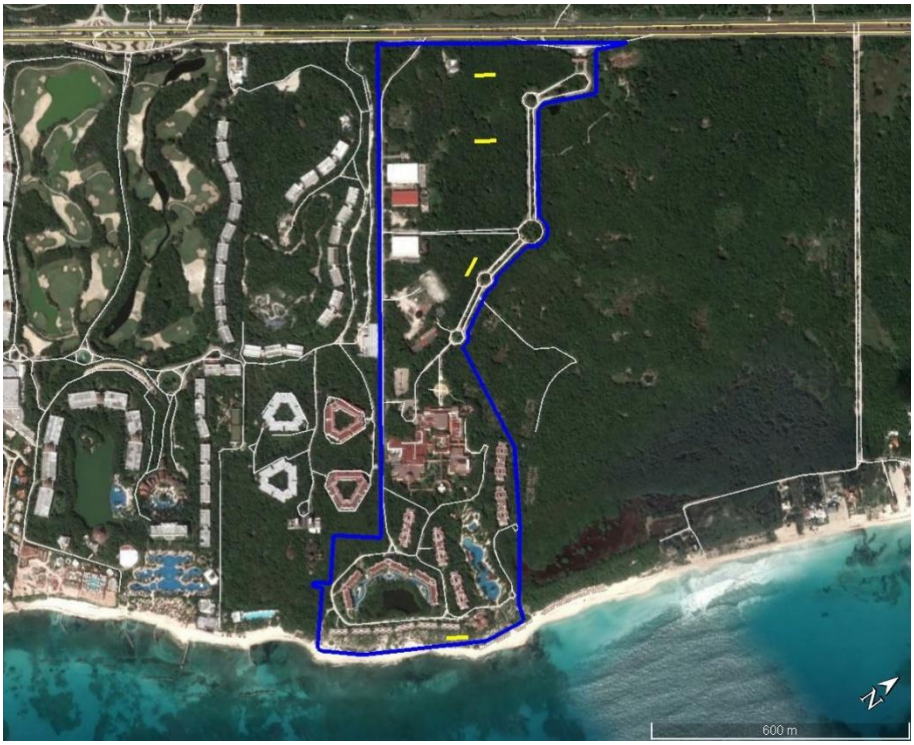


Figura 43. Transectos aplicados en el predio del proyecto.

De acuerdo con los resultados del muestreo se encontró lo siguiente:

IV.3.2.2 Tipos de vegetación en el predio

El desarrollo turístico con nombre comercial "Hotel Valentín Imperial Riviera Maya" actualmente opera en una porción del 28% con respecto al total del predio. Aproximadamente una superficie de 13.671 ha se encuentra ocupada por infraestructura de edificios, estacionamientos, patios de maniobras y caminos a base de cemento y adocreto, entre otros.

Las actividades de reforestación conforman las áreas de amortiguamiento en el contorno de los edificios construidos conforme a lo autorizado, desde que opera el Hotel Valentín Imperial Riviera Maya. Gran porción de la vegetación original del predio fue modificada en su totalidad por cultivo y crianza de ganado bovino.

Con base a los resultados de los muestreos de campo en el predio del proyecto se observa que la vegetación del predio se encuentra conformada principalmente por vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, seguido de vegetación de duna costera y manglar, así como cuerpos de agua. En la **Tabla 37** se muestran los tipos de vegetación presentes en el predio de interés y en la Figura 44 el plano de vegetación con la que cuenta

actualmente el predio, donde se incluye el cambio de uso de suelo ejecutado por el proyecto Hotel Valentín Imperial Riviera Maya.

Tabla 37. Tipos de vegetación presente en el predio del proyecto.

Polígono	Estado actual	ha	%
	Predio	49.069	100
	Vegetación secundaria de SMSP	30.908	63
	Vegetación de duna costera	2.630	5
	Vegetación de manglar	1.373	3
	Cuerpo de agua	0.488	1
	Hotel en operación "Valentín Imperial Riviera Maya"	13.671	28
	Total	49.069	100

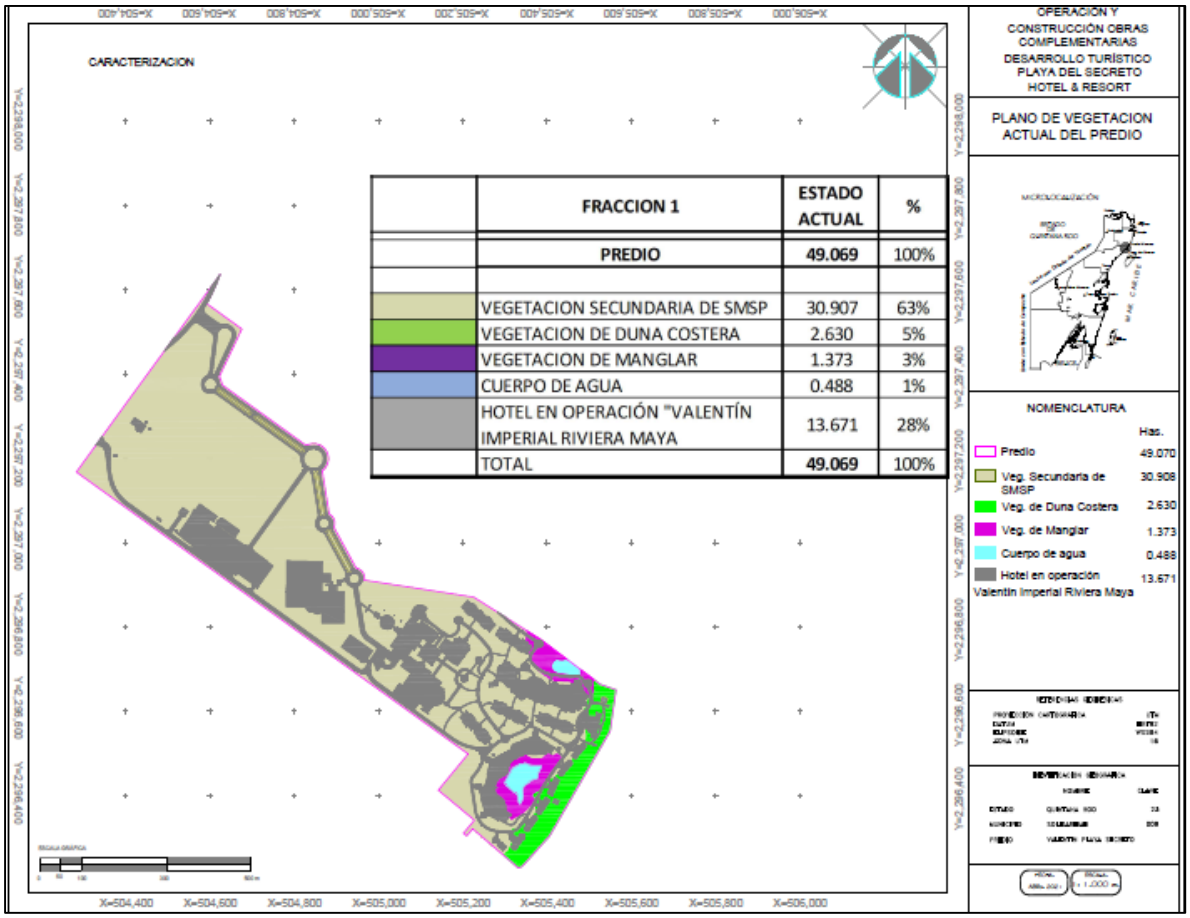


Figura 44. Plano de vegetación del predio del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT".

Aunque gran parte de la vegetación del predio del proyecto toleró un gran impacto por la ganadería extensiva, actualmente se observa muy recuperada y en buen estado de conservación (**Figuras 44, 45 y 46**).



Figura 45. vegetaciòn reforestada en el Hotel 1 en operación.



Figura 46. Vegetaciòn de manglar



Figura 47. Vegetación de duna y matorral costero.

Composición florística.

En el predio de interés se registraron un total de 60 especies, pertenecientes a 33 familias: de las cuales predomina Fabaceae con 11 especies; Poaceae, Polygonaceae y Sapotaceae con 4 especies cada una. En la **Tabla 38** se presenta la lista de especies y familias registradas en el predio de interés.

Tabla 38. Listado de especies vegetales y familias registradas en el predio. • Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ∗ especie invasora

Familia	Especie	Nombre común
Acanthaceae	*Bravaisia tubiflora*	Juluval
Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga
Amaryllidaceae	*Hymenocallis americana*	Lirio de playa
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Box chechem
Apocynaceae	*Thevetia gaumeri*	Akits
Arecaceae	*Acoelorrhaphe wrightii*	Tasiste
	Sabal yapa	Huano
	•*Thrinax radiata*	Chi'it
Bignoniaceae	*Tynanthus guatemalensis*	Café ak
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de playa
	Tournefortia gnaphalodes	Sikimay
Bromeliaceae	*Bromelia karatas*	Piñuela
Capparidaceae	*Capparis sp*	Caparis/Golok
Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma*	Bocanche
Convolvulaceae	*Ipomoea nil*	Is akil
	Ipomoea pes-caprae	Riñonina
Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silil
	Diospyros verae-crucis	Xpisitche
Euphorbiaceae	*Gymnanthes lucida*	Yaiti
Fabaceae	*Acacia cornigera*	Subim
	Acacia gaumeri	Box catzim
	Caesalpinia bonduc	Xtaray
	Caesalpinia violacea	Chacte viga
	Caesalpinia yucatenensis	Takinche
	Erythrina standleyana	Chacmolche
	Haematoxylon campechianum	Tinto
	Lonchocarpus parviflorus	Xul
	Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke
	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
	Mimosa bahamensis	Yax catzim

Familia	Especie	Nombre común
Gooddemiaceae	∗*Scaevola taccada*	Lechuga de playa
Icacinaceae	*Ottoschulzia pallida*	Uvasche
Malpighiaceae	*Bunchosia glandulosa*	Sipche
Malvaceae	*Hampea trilobata*	Jo'ol/Majahua
Moraceae	*Ficus tecolutensis*	Higo
Myrsinaceae	*Ardisia escallonioides*	Xtanche
Myrtaceae	*Myrcianthes fragrans*	Kantoko
	Psidium sartorianum	Guayabillo
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Tadzi
Poaceae	*Camaedora seifrizii*	Xi'yat
	Cenchrus incertus	Zacate erizo
	Distichlis spicata	Xbakel ak
	Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk
Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis*	Tohyub
	Coccoloba reflexiflora	Zac bob
	Coccoloba uvifera	Uva de mar
	Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche
Polypodiaceae	*Acrostichum danaeifolium*	Helecho de manglar
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Xana'mucuy
Rhamnceae	*Colubrina asiatica*	Colubrina
Rutaceae	*Esenbeckia pentaphylla*	Yuy
Sapindaceae	*Serjania yucatanensis*	Chen ak
	Talisia olivaeformis	Weyum
Sapotaceae	*Bumelia celastrina*	Pakalche
	Bumelia retusa	Mulche
	Manilkara zapota	Chicozapote
	Pouteria campechiana	Kaniste
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pantsil
Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Oregano de playa
	Vitex gaumeri	Yaxnik
33 familias	*60 especies*	

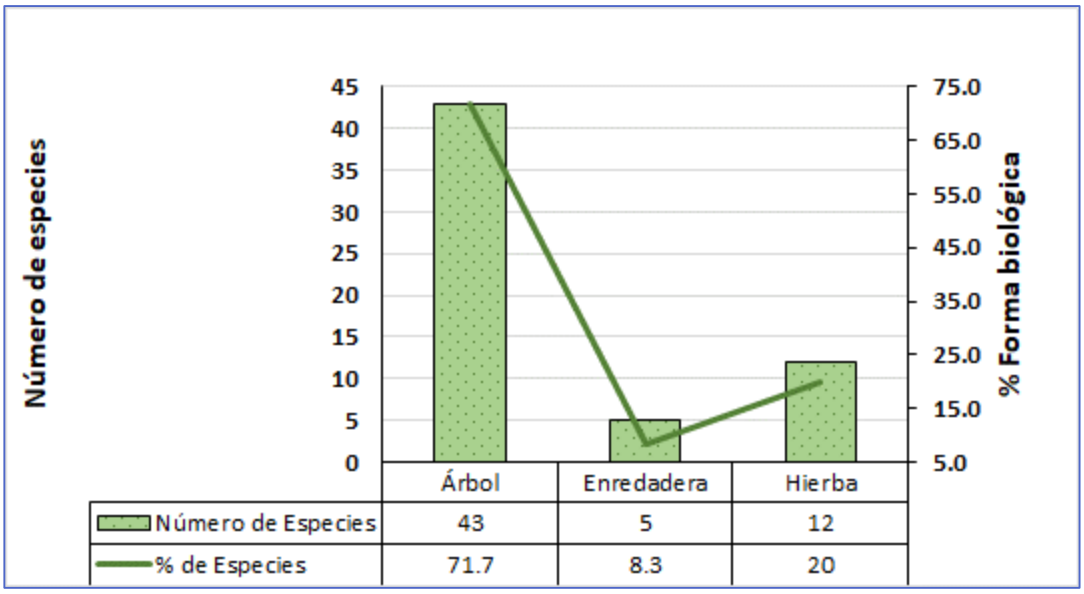
Con la finalidad de no dañar las especies de mangle, presentes en el predio del proyecto, no se aplicaron transectos en zonas de manglar, sin embargo, cabe mencionar que en el predio se desarrollan tres especies, mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

En cuanto a las especies invasoras con base al listado publicado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el predio de interés se registró la lechuga de

playa (*Scaevola taccada*). De igual manera se registró el Chi'it (*Thrinax radiata*), especie catalogada como amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Composición de formas biológicas

Se clasifican tres grupos biológicos en el predio: La mayor representación es del grupo de los árboles con el 71.7% de las especies (43 sp.), el 20% representado por especies de hierba (12 sp.) y enredadera con 5 especies (8.3%) (**Gráfica 1**).

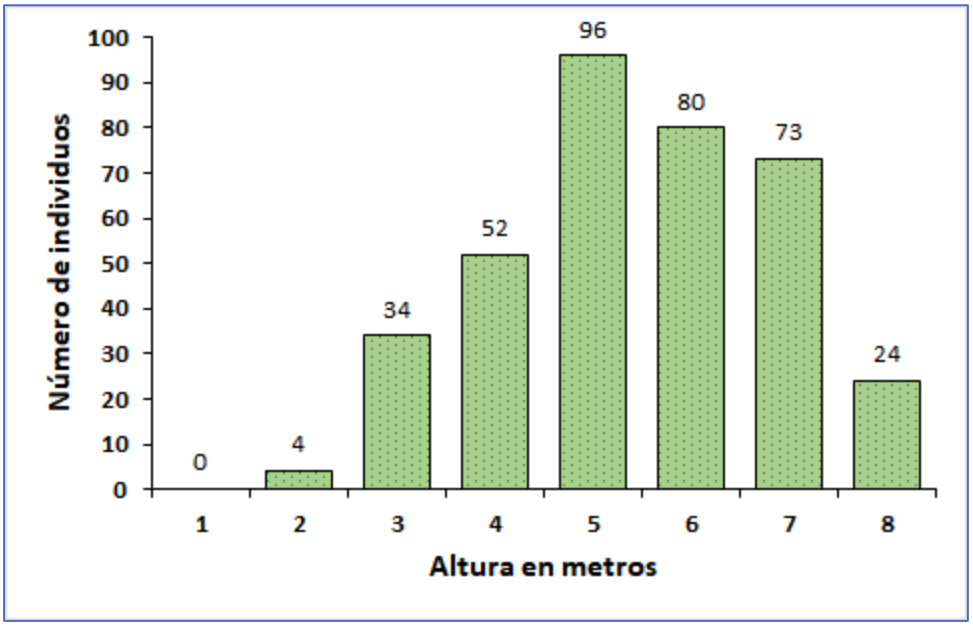


Gráfica 1. Se muestra número de especies por forma biológica, así como su equivalencia en porcentaje.

Categorías de alturas

La vegetación presente en el predio presenta alturas entre los 2 hasta los 8 metros. El 75 % de los árboles presenta alturas iguales o mayores a 5 metros. La categoría de 5 metros representó el mayor número de individuos (96), seguida por la categoría de 4 metros con 80 individuo y la categoría de 7 metros con 73 individuos. En la categoría de 8 metros se registraron 24 individuos. Únicamente 4 individuos se registraron dentro de la categoría de 2 metros. En la **Gráfica 2** se representan las alturas registradas.

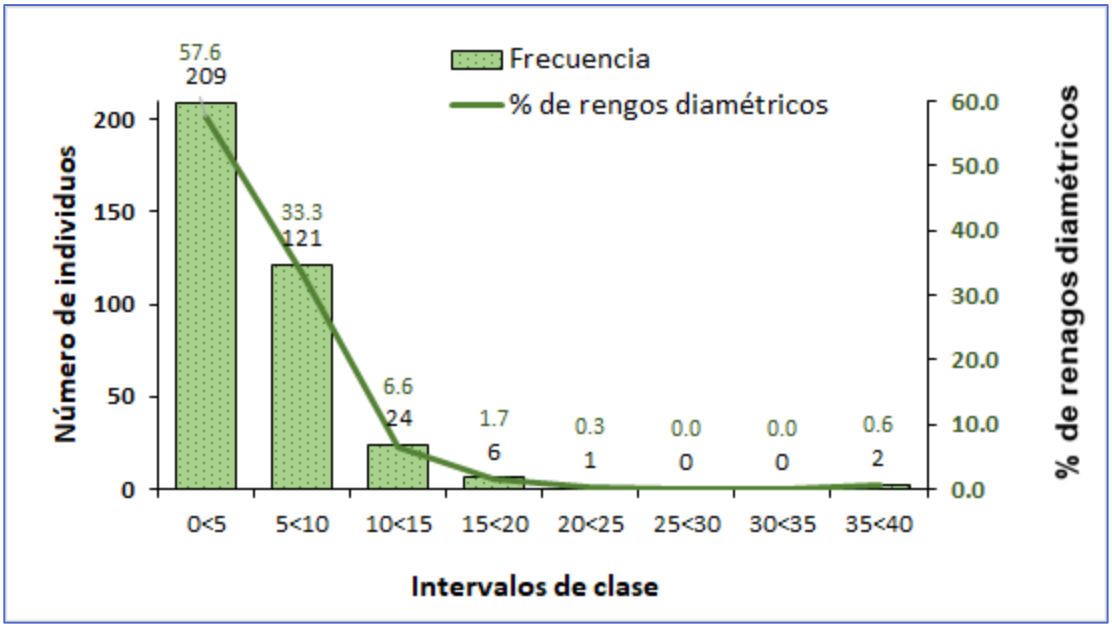
Ya que el mayor número de individuos presenta alturas entre cinco y ocho metros se puede inferir que la vegetación se encuentra en buen estado de conservación y aún en proceso de recuperación debido al uso para cultivo y de ganadería extensiva que en décadas anteriores se le sometió al terreno, aunado a los ya mencionados fenómenos naturales como los huracanes, tal es el caso de los huracanes Emily y Wilma que afectaron en el año 2005 y Delta en el 2020 que proporcionan una poda natural en toda la comunidad vegetal.



Gráfica 2. Alturas de los árboles presentes en el área de estudio.

Clases diamétricas

Considerando las alturas dominantes de la vegetación y con base a los datos del diámetro a la altura del pecho (DAP), se puede concluir que la comunidad de vegetación del predio de interés es relativamente joven. Las clases diamétricas con mayor número de individuos que se registraron corresponden a las categorías de 0<5 cm con 209 que equivale al 57.6% y en la categoría de 5<10 cm se registraron 121 individuos que representan el 33.3%. Entre las dos primeras categorías se registró el 90.9% de los individuos, por lo que, se puede considerar como vegetación relativamente joven en proceso de recuperación. En la **Gráfica 3** se muestra la cantidad de individuos registrados para cada una de las clases diamétricas, así como su equivalencia en porcentaje.



Gráfica 3. Distribución de clases diamétricas de los individuos arbóreos muestreados y su equivalencia en porcentaje.

Área basal

La cobertura de la vegetación es la proporción del área ocupada por la proyección vertical hacia el suelo desde las partes de una planta (Brower et al. 1997). La cobertura del dosel o follaje arbóreo está relacionada con el corte transversal del tronco o con el diámetro del tronco a la altura del pecho. A cada individuo arbóreo muestreado se le tomó el perímetro a la altura del pecho con una cinta métrica de fibra de vidrio y se registraron los datos de aquellos individuos que tuvieron un diámetro a partir de 2 cm.

En la **Tabla 39** se presenta el promedio del área basal de las especies arbóreas registradas en el predio. Donde se puede ver que las especies más importantes fueron por el diámetro de su tronco fueron en orden ascendente: Huano (*Sabal yapa*), Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), Chicozapote (*Manilkara zapota*), Higo (*Ficus tecolutensis*), Tinto (*Haematoxylon campechianum*) y Box chechem (*Metopium brownei*).

Tabla 39. Área basal de la flora registrada en el predio de interés. • Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ∗ especie invasora

Especie	Nombre común	Área basal media (cm)
Sabal yapa	Huano	1007.7
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	137.7
Manilkara zapota	Chicozapote	118.7
Ficus tecolutensis	Higo	111.9
Haematoxylon campechianum	Tinto	88.9
Metopium brownei	Box chechem	85.5

Especie	Nombre común	Área basal media (cm)
Pouteria campechiana	Kaniste	43.9
Ottoschulzia pallida	Uvasche	42.8
Vitex gaumeri	Yaxnik	40.2
•*Thrinax radiata*	Chi'it	38.4
Acoelorrhaphe wrightii	Tasiste	36.4
Lonchocarpus parviflorus	Xul	35.1
Caesalpinia violacea	Chacte viga	31.2
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	29.6
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	26.9
Capparis sp	Caparis/Golok	24.4
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	22.4
Thevetia gaumeri	Akits	21.4
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	18.2
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	17.3
Myrcianthes fragrans	Kantoko	16.2
Diospyros verae-crucis	Xpisitche	15.5
Acacia gaumeri	Box catzim	15.4
Mimosa bahamensis	Yax catzim	15.0
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	14.7
Neea psychotrioides	Tadzi	14.5
Coccoloba uvifera	Uva de mar	13.4
Psidium sartorianum	Guayabillo	13.1
Cordia sebestena	Ciricote de playa	13.0
Bumelia celastrina	Pakalche	12.5
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	12.4
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	10.5
Suriana maritima	Pantsil	9.7
Erythrina standleyana	Chacmolche	9.7
Diospyros cuneata	Silil	9.6
Acacia cornigera	Subim	8.8
Talisia olivaeformis	Weyum	8.3
Ardisia escallonioides	Xtanche	8.0
∗*Scaevola taccada*	∗Lechuga de playa	5.9
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	5.7
Gymnanthes lucida	Yaiti	5.6
Bunchosia glandulosa	Sipche	5.1
Bumelia retusa	Mulche	4.5

Densidad absoluta

Con base al análisis estadístico de la densidad absoluta, se determinaron cinco especies arbóreas más abundantes en el predio: Xul (*Lonchocarpus parviflorus*) con 480 ind/ha; Jo'ol/Majahua (*Hampea trilobata*) con 370 ind/ha; Tinto (*Haematoxylon campechianum*) con 290; Dzidzilche (*Gymnopodium antigonoides*) con 280 ind/ha; Kantoko (*Myrcianthes fragans*) con 250 Ind/ha. El resto de las especies registradas presentaron densidades menores a 200 ind/ha. Las dos especies menos abundantes fueron: Xtanche (*Ardisia escallonioides*) y Sipche (*Bunchosia glandulosa*) con 10 ind /ha en ambos.

En **Tabla 40** se presentan las densidades absolutas de las especies registradas en el predio de estudio.

Tabla 40. Densidad absoluta de la flora registra en el predio. • Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ∗ especie invasora

Especie	Nombre común	Número de individuos ha
Lonchocarpus parviflorus	Xul	480
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	370
Haematoxylon campechianum	Tinto	290
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	280
Myrcianthes fragrans	Kantoko	250
Capparis sp	Caparis/Golok	170
Mimosa bahamensis	Yax catzim	160
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	110
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	100
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	100
Psidium sartorianum	Guayabillo	90
Vitex gaumeri	Yaxnik	90
Bumelia celastrina	Pakalche	70
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	70
Diospyros cuneata	Silil	70
Diospyros verae-crucis	Xpisitche	70
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	60
Coccoloba uvifera	Uva de mar	60
Cordia sebestena	Ciricote de playa	60
∗*Scaevola taccada*	Lechuga de playa	60
Neea psychotrioides	Tadzi	50
Suriana maritima	Pantsil	50
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	50
Acacia gaumeri	Box catzim	40
Ficus tecolutensis	Higo	40
•*Thrinax radiata*	Chi'it	40

Especie	Nombre común	Número de individuos ha
Gymnanthes lucida	Yaiti	30
Metopium brownei	Box chechem	30
Thevetia gaumeri	Akits	30
Acacia cornigera	Subim	20
Acoelorrhaphe wrightii	Tasiste	20
Bumelia retusa	Mulche	20
Caesalpinia violacea	Chacte viga	20
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	20
Erythrina standleyana	Chacmolche	20
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	20
Manilkara zapota	Chicozapote	20
Ottoschulzia pallida	Uvasche	20
Pouteria campechiana	Kaniste	20
Sabal yapa	Huano	20
Talisia olivaeformis	Weyum	20
Ardisia escallonioides	Xtanche	10
Bunchosia glandulosa	Sipche	10

Densidad relativa, Dominancia relativa, Frecuencia relativa y Valor de importancia relativa.

Es importante destacar que, las plántulas, herbáceas y enredaderas no se consideraron para determinar el valor de importancia relativa (VIR) ya que no cuentan con el parámetro de dominancia relativa debido a que su perímetro era menor a 2 cm.

La especie con mayor valor de importancia relativa (VIR) fueron: Huano (*Sabal yapa*) con 47.3, Xul (*Lonchocarpus parviflorus*) con 17.8 y Jo'ol/Majahua (*Hampea trilobata*) con 15.3. La especie que obtuvó menor VIR fue Sipche (*Bunchosia glandulosa*) con 2. Los valores de importancia relativa para cada una de las especies registradas se presentan en la **Tabla 41**;

Tabla 41. Valor de importancia relativa de la flora registrada en el predio de interés. • Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ∗ especie invasora

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
Sabal yapa	Huano	0.6	1.5	45.3	47.3
Lonchocarpus parviflorus	Xul	13.2	3.0	1.6	17.8
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	10.2	4.5	0.6	15.3
Haematoxylon campechianum	Tinto	8.0	1.5	4.0	13.5
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	7.7	4.5	0.8	13.0

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
Myrcianthes fragrans	Kantoko	6.9	4.5	0.7	12.2
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	2.8	3.0	6.2	12.0
Ficus tecolutensis	Higo	1.1	3.0	5.0	9.2
Vitex gaumeri	Yaxnik	2.5	4.5	1.8	8.8
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	3.0	4.5	1.0	8.6
Mimosa bahamensis	Yax catzim	4.4	3.0	0.7	8.1
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	1.7	4.5	1.3	7.5
Manilkara zapota	Chicozapote	0.6	1.5	5.3	7.4
Capparis sp	Caparis/Golok	4.7	1.5	1.1	7.3
Bumelia celastrina	Pakalche	1.9	4.5	0.6	7.0
Metopium brownei	Box chechem	0.8	1.5	3.8	6.2
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	1.9	3.0	1.2	6.2
Psidium sartorianum	Guayabillo	2.5	3.0	0.6	6.1
Diospyros cuneata	Silil	1.9	3.0	0.4	5.4
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	2.8	1.5	0.8	5.1
Neea psychotrioides	Tadzi	1.4	3.0	0.7	5.1
•*Thrinax radiata*	Chi'it	1.1	1.5	1.7	4.3
Diospyros verae-crucis	Xpisitche	1.9	1.5	0.7	4.1
Gymnanthes lucida	Yaiti	0.8	3.0	0.3	4.1
Pouteria campechiana	Kaniste	0.6	1.5	2.0	4.0
Ottoschulzia pallida	Uvasche	0.6	1.5	1.9	4.0
Coccoloba uvifera	Uva de mar	1.7	1.5	0.6	3.8
Cordia sebestena	Ciricote de playa	1.7	1.5	0.6	3.8
Acoelorrhaphe wrightii	Tasiste	0.6	1.5	1.6	3.7
Caesalpinia violacea	Chacte viga	0.6	1.5	1.4	3.5
∗*Scaevola taccada*	Lechuga de playa	1.7	1.5	0.3	3.4
Suriana maritima	Pantsil	1.4	1.5	0.4	3.3
Acacia gaumeri	Box catzim	1.1	1.5	0.7	3.3
Thevetia gaumeri	Akits	0.8	1.5	1.0	3.3
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	1.4	1.5	0.3	3.1
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	0.6	1.5	0.7	2.7
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	0.6	1.5	0.5	2.5
Erythrina standleyana	Chacmolche	0.6	1.5	0.4	2.5
Acacia cornigera	Subim	0.6	1.5	0.4	2.5
Talisia olivaeformis	Weyum	0.6	1.5	0.4	2.4
Bumelia retusa	Mulche	0.6	1.5	0.2	2.3
Ardisia escallonioides	Xtanche	0.3	1.5	0.4	2.1

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
Bunchosia glandulosa	Sipche	0.3	1.5	0.2	2.0

Índices de diversidad

Los valores de índice de diversidad e indican el grado de riqueza de especies en determinado tiempo y lugar, van de 0 a 1 donde 1 representa la mayor diversidad. Los valores que nos indican el índice de diversidad se indican en la **Tabla 42**.

Tabla 42. Índice de diversidad, máxima y equitatividad de la flora encontrada en el predio de interés.

Índice de diversidad	Diversidad máxima	Equidad
0.94	0.98	0.97

De acuerdo a los resultados, la diversidad en el predio es de 0.96, la diversidad máxima es de 0.99 por lo que es elevada ya que se encuentra cercano a 1. Con respecto a la equitatividad de la flora analizada, el valor es alto (0.98), lo que indica que la similitud es muy alta con respecto a la abundancia entre las distintas especies.

Usos de las plantas

Las plantas de la zona tienen una gran importancia en los usos y costumbres para las personas originarias del lugar y su uso abarca el medicinal, comestible, maderable, ornamental, artesanal, etc. De las especies registradas se obtuvieron los siguientes datos: el 34.4 % es de uso maderable, el 27.2 % tiene uso melífero, el 17.6 % es de uso maderable, el 6.4% es para uso comestible, el 5.6% para uso artesanal, el 3.2% es para forraje, el 2.4% es medicinal y el 3.2% son especies toxicas.

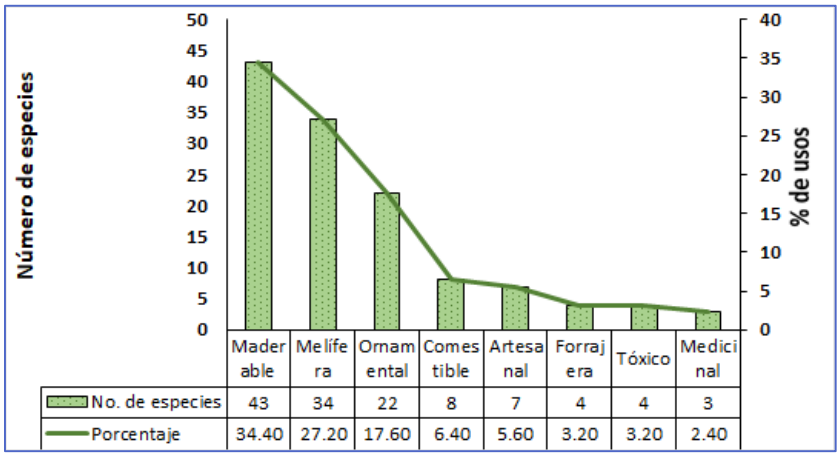
En la **Tabla 43** y en la **Gráfica 4** se presenta el listado y el porcentaje de uso que tienen las especies encontradas en el predio.

Tabla 43. Listado de especies y usos que tienen. Mad.= maderable, Mel.= Med.= medicinal, Art.= artesanal, Orn.= ornamental, Com.= comestible, Forr.= forrajera, Tóx.= tóxico. • Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ∗ especie invasora

Especie	Nombre común	Usos							
		Mad.	Mel.	Med.	Art.	Orn.	Com.	Forr.	Tóx.
Acacia cornigera	Subim	X							
Acacia gaumeri	Box catzim	X	X						
Acoelorrhaphe wrightii	Tasiste	X	X		X	X			
Acrostichum danaeifolium	Helecho de manglar					X			
Ardisia escallonioides	Xtanche	X	X						

Especie	Nombre común	Usos							
		Mad.	Mel.	Med.	Art.	Orn.	Com.	Forr.	Tóx.
Bravaisia tubiflora	Juluval		X						
Bromelia karatas	Piñuela					X	X		
Bumelia celastrina	Pakalche	X							
Bumelia retusa	Mulche	X	X						
Bunchosia glandulosa	Sipche	X	X	X					
Caesalpinia bonduc	Xtaray		X		X				
Caesalpinia violacea	Chacte viga	X	X						
Caesalpinia yucatenensis	Takinche	X	X			X			
Camaedora seifrizii	Xi'yat				X	X			
Capparis sp	Caparis/Golok	X							
Cenchrus incertus	Zacate erizo							X	
Coccoloba acapulcensis	Tohyub	X	X						
Coccoloba reflexiflora	Zac bob	X	X						
Coccoloba uvifera	Uva de mar	X	X			X	X		
Colubrina asiatica	Colubrina		X						
Cordia sebestena	Ciricote de playa	X	X			X	X		
Crossopetalum rhacoma	Bocanche	X							
Diospyros cuneata	Silil	X	X				X		
Diospyros verae-crucis	Xpisitche	X							
Distichlis spicata	Xbakel ak							X	
Erythrina standleyana	Chacmolche	X	X			X			
Esenbeckia pentaphylla	Yuy	X							
Ficus tecolutensis	Higo	X							X
Gymnanthes lucida	Yaiti	X							
Gymnopodium antigonoides	Dzidzilche	X	X						
Haematoxylon campechianum	Tinto	X	X						
Hampea trilobata	Jo'ol/Majahua	X	X			X			
Hymenocallis americana	Lirio de playa					X			
Ipomoea nil	Is akil							X	
Ipomoea pes-caprae	Riñonina					X			
Lantana involucrata	Oregano de playa			X		X	X		
Lonchocarpus parviflorus	Xul	X	X						
Lonchocarpus yucatenensis	Balche'ke	X	X			X			
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	X	X						
Manilkara zapota	Chicozapote	X	X			X	X		
Metopium brownei	Box chechem	X	X						X

Especie	Nombre común	Usos							
		Mad.	Mel.	Med.	Art.	Orn.	Com.	Forr.	Tóx.
Mimosa bahamensis	Yax catzim	X	X						
Myrcianthes fragrans	Kantoko	X		X					
Neea psychotrioides	Tadzi	X	X						
Ottoschulzia pallida	Uvasche	X							
Portulaca oleracea	Xana'mucuy								X
Pouteria campechiana	Kaniste	X	X			X	X		
Psidium sartorianum	Guayabillo	X	X						
Sabal yapa	Huano	X	X		X	X			
**Scaevola taccada*	Lechuga de playa	X							
Serjania yucatanensis	Chen ak				X				
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga					X			
Sporobolus virginicus	Ch'ibil'suk							X	
Suriana maritima	Pantsil	X				X			
Talisia olivaeformis	Weyum	X	X			X	X		
Thevetia gaumeri	Akits	X	X			X			X
•Thrinax radiata	Chi'it	X	X		X	X			
Tournefortia gnaphalodes	Sikimay	X	X			X			
Tynanthus guatemalensis	Café ak				X				
Vitex gaumeri	Yaxnik	X	X						
Total	60 especies	43	34	3	7	22	8	4	4



Gráfica 4. Porcentaje de usos de las especies registradas en el predio, las especies registradas en el predio de interés pueden tener más de usos.

Algunas especies son utilizadas con diferentes fines, como ejemplo podemos mencionar el uso del Chi'it (*Thrinax radiata*), sus hojas son ampliamente utilizadas para la fabricación de escobas y la construcción de palapas; en algunas comunidades se les confiere el uso

ornamental ya que sus hojas son utilizadas para arreglos florales o como parte de las tradiciones mayas.

Especies protegidas

Durante el muestreo, en los transectos programados para el análisis de la flora, se registró únicamente una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada (**Tabla 44 y Figura 48**). El método sistemático aplicado no incluyó transectos dentro de las zonas de mangle para evitar algún daño, no obstante, en el predio y sus alrededores se desarrollan las tres especies, mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Tabla 44. Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Familia	Nombre científico	Estatus
Arecaceae	*Thrinax radiata (chi´it)*	**A**
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle* (mangle rojo)	**A**
Combretaceae	*Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo)	**A**
Combretaceae	*Laguncularia racemosa* (Mangle blanco)	**A**



Figura 48. Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el cual se registró en el predio de interés.

Principales alteraciones

Históricamente, el principal origen de alteración de la comunidad vegetal presente en el predio de interés fue la ganadería extensiva, aunado a las actividades de cultivo de pasto para alimento de ganado llevado a cabo en décadas anteriores. La siembra de pasto genera el desmonte de grandes hectáreas de terreno que impacta gravemente la capa de suelo compactándola y su consecuente relación con la lenta regeneración de la vegetación. A pesar de ello la vegetación presenta un buen estado de conservación y recuperación, en

una sucesión ecológica temprana pues la mayoría de los individuos no rebasan los 10 cm de diámetro a la altura del pecho.

Las fuentes de perturbación por eventos naturales como los huracanes Emily y Wilma han afectado el área de estudio y Delta. Los fuertes vientos aunados a una precipitación intensa ocasionan el descopado y defoliación de los árboles que en muchos casos son derribados y/o quebrados para aquellos ejemplares que oponen mayor resistencia; lo que genera una poda natural de la vegetación y el deterioro ambiental de los ecosistemas forestales, razón por el cual la vegetación no rebasa los 8 metros de altura.

En el predio de interés actualmente opera el desarrollo turístico con nombre comercial "Hotel Valentín Imperial Riviera Maya" ocupando una superficie aproximada de 13.671 ha, en donde se incluye infraestructura de edificios, caminos (a base de cemento y adocreto), estacionamientos, patio de maniobras entre otros, zonas de conservación, así como vegetación reforestada para conformar áreas de amortiguamiento en el contorno de los edificios construidos conforme a lo autorizado.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FLORISTICO

La superficie total del predio de interés es de 49.069 ha y se distribuye de la siguiente manera: cuerpos agua con 0.488 ha (1%), vegetación de manglar con 1.373m^2 (3 %), vegetación de duna costera con 2.630 (5%), vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia 30.908 m^2 (63%), y cambio de uso de suelo ejecutado por infraestructura de Hotel (Valentín Imperial Riviera Maya) con 13.671 m^2 (28%).

En cuanto al análisis de las especies de flora encontradas en el predio de interés, se registraron 60 especies pertenecientes a 33 familias, de las cuales predomina Fabaceae con 11 especies registradas.

Se registraron 3 formas biológicas en el predio de interés, siendo los árboles representados por 68 especies equivalente al 73.12%, seguida por las hierbas con 18 especies correspondiente al 19.35% y las enredaderas con 7 especies que equivalente al 7.53%.

En cuanto a las alturas de la vegetación presente en el predio, el rango fue de 2 hasta 8 metros, siendo la categoría de 5 metros la que registro mayor número de individuos con 258 y la categoría de 4 metros con 225 individuos.

Referente a las clases diamétricas podemos decir que la comunidad de vegetación del predio de interés es relativamente joven. Las clases diamétricas con mayor número de individuos que se registraron corresponden a las categorías de 0<5 cm con 519 que equivale al 54.18% y en la categoría de 5<10 cm se registraron 345 individuos que representan el 36.01%, la suma de estas dos categorías es igual al 90.19%. Por lo que, se puede considerar como vegetación relativamente joven en proceso de recuperación.

Las especies más representativas por la densidad absoluta que presentaron son: Xul (*Lonchocarpus parviflorus*) con 480 ind/ha; Jo'ol/Majahua (*Hampea trilobata*) con 370 ind/ha; Tinto (*Haematoxylon campechianum*) con 290; Dzidzilche (*Gymnopodium antigonoides*) con 280 ind/ha; Kantoko (*Myrcianthes fragans*) con 250 Ind/ha. Las dos especies menos abundantes fueron: Xtanche (*Ardisia escallonioides*) y Sipche (*Bunchosia glandulosa*) con 10 ind /ha en ambos.

La especies que mayor Valores de Importancia Relativa (VIR) fue Huano (*Sabal yapa*) con 47.3, Xul (*Lonchocarpus parviflorus*) con 17.8 y Jo'ol/Majahua (*Hampea trilobata*) con 15.3. La especie que obtuvo menor VIR fue Sipche (*Bunchosia glandulosa*) con 2.

La flora encontrada en el predio tiene muchas utilidades en la región, su principal uso es el de maderable 34.4 %, seguido del uso melífero con 27.2%, el 17.6 % es de uso maderable, el 6.4% es para uso comestible, el 5.6% para uso artesanal, el 3.2% es para forraje, el 2.4% es medicinal y el 3.2% son especies toxicas.

En el predio de interés se registró una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de (**A**) amenazada, el cual fue *Thrinax radiata (Chi'it)*. Cabe mencionar que, en el predio y sus alrededores se desarrollan las tres especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

En cuanto a las especies invasoras con base al listado publicado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el predio de interés se registró la Lechuga de playa (*Scaevola taccada*).

IV.3.2.3 FAUNA

Por su diversidad biológica, Quintana Roo está catalogado como uno de los estados más importantes de la República Mexicana. El estado alberga una selva mediana caducifolia y selva baja que permite la supervivencia de una gran variedad de especies faunísticas.

El hecho de que Quintana Roo se encuentre situado dentro de la región zoogeográfica neotropical le permite contar con una variedad de especies muy amplia, como su avifauna, que tiene representantes de familias exclusivas de América tropical, tales como mamíferos, roedores y murciélagos y además con varias especies endémicas de la península yucateca

La gran diversidad se debe principalmente a los estados de conservación en los que se encuentran los diversos ecosistemas presentes en el país, no obstante, una de las principales problemáticas que presenta la conservación de la biodiversidad es la modificación de los ecosistemas por la demanda y desarrollo de las poblaciones

humanas que supone un riesgo a los ecosistemas, al no tomar en cuenta las medidas que permitan mitigar los impactos que deriven de dicha demanda. Por ende la fauna es también afectada al generar el desplazamiento de sus hábitats y poniendo en riesgo su subsistencia.

Además de su valor intrínseco, la biodiversidad está estrechamente ligada a la salud y el bienestar de las personas y constituye una de las bases del desarrollo social y económico que, usada de un modo sostenible es una fuente ilimitada de recursos y servicios muy variados. Por lo tanto, su conservación y uso sostenible son elementos clave para avanzar hacia un modelo de economía verde que minimice el impacto de las actividades humanas y reconozca el valor que tienen los servicios de los ecosistemas para el desarrollo y el bienestar.

En el predio del proyecto se registra una vegetación que corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, vegetación de manglar y duna costera con sus diferentes asociaciones, así como una superficie ocupada por infraestructura con áreas de conservación y ajardinadas, donde la mayoría de las especies registradas corresponden al grupo de las aves, quienes suelen ser pioneras de ocupación de hábitats perturbados o en recuperación.

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer la composición de la comunidad faunística presente en el predio y con los resultados obtenidos se estableció la base de las acciones de mitigación ante los posibles impactos que podrían derivarse del desarrollo del proyecto.

Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación de la Biodiversidad

El sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad más cercano se encuentra a aproximadamente 40.58 km de distancia del predio de interés por lo que dicha diversidad no se verá afectado por el desarrollo del proyecto (**Figura 49**)



Figura 49. Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación de la Biodiversidad (SPTCB) más cercano al proyecto.

Sitios RAMSAR

El sitio RAMSAR más cercano es el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y Manglares que se encuentra a una distancia aproximada de 7.81 (**Figura 50**).

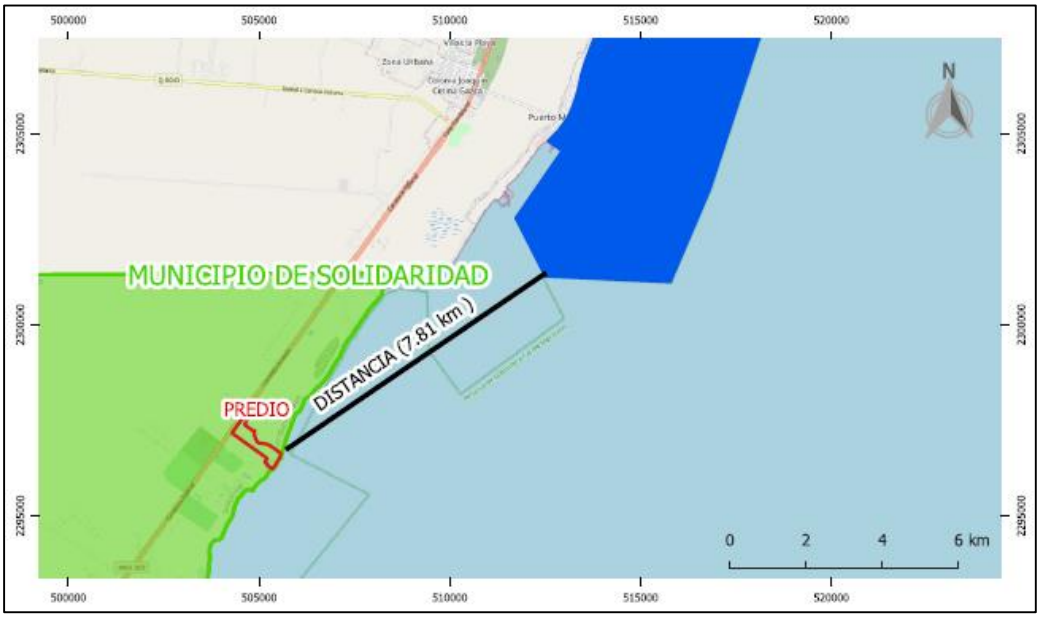


Figura 50. Sitio RAMSAR más cercano al predio del proyecto.

Áreas de importancia para la conservación de las aves

El predio del proyecto se ubica a una distancia aproximada de 9.1 kilómetros de distancia de la AICA 177, por lo que no se prevé influencia negativa en la misma (**Figura 51**).



Figura 51. Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercana al predio del proyecto.

RESULTADOS

Riqueza, estacionalidad y distribución

Se identificaron 3 grupos de fauna dentro del predio con un total de 26 especies, de los cuales el grupo de aves presentó la mayor cantidad de familias (12) con 19 especies. El grupo de mamíferos y reptiles únicamente presentaron 3 familias con 4 y 3 especies respectivamente.

En lo que se refiere a la estacionalidad, la Chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) es considerada como endémicas de la Península de Yucatán, el resto de las especies son de residencia permanente. La distribución geográfica de las especies identificadas se señala en la **Tabla 45.**

Tabla 45. Especies registradas en el predio del proyecto, estacionalidad y distribución de las mismas. • Especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

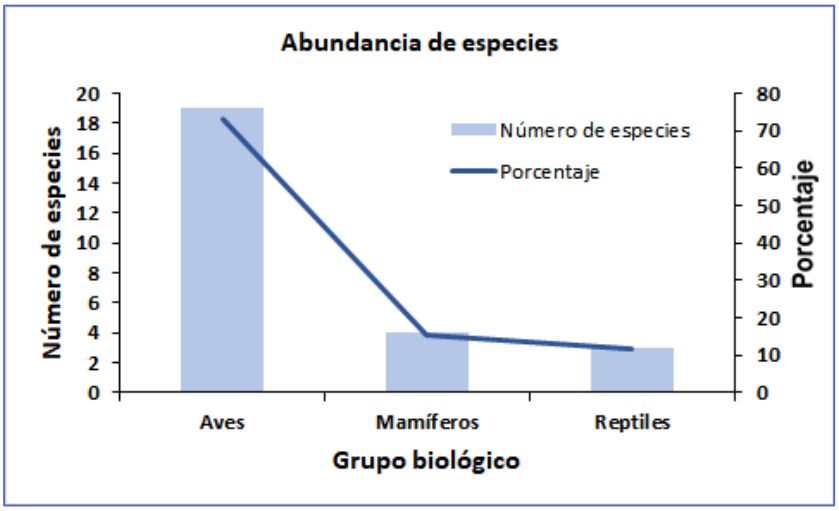
Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad	Distribución
Ave	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	Residente permanente	Canadá al Sur de Sudamérica y otros continentes; poblaciones del Norte migran al Sur
		Egretta thula	Garza dedos dorados	Residente permanente	De Estados Unidos al Sur de Sudamérica; poblaciones del Norte migran al Sur
	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	Residente permanente	Sur de Estados Unidos al Caribe y Centroamérica
	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca	Endémica	Península de Yucatán, parte de Tabasco, Norte de Guatemala y Norte de Belice
	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Residente permanente	sur de Texas y Noreste de México al centro de Nicaragua y disyunta al Noroeste de Costa Rica
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos al Sur de Brasil, Ecuador e Islas Cabo Verde
	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	Residente permanente	México a Costa Rica
		Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos, México y Belice

Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad	Distribución
		Icterus gularis	Calandria Dorso Negro Mayor	Residente permanente	Sur de Texas, México al Norte de Belice y Nicaragua
		Icterus prosthemelas	Calandria caperuza negra	Residente permanente	Sureste de México al Oeste de Panamá y el Caribe
		Quiscalus mexicanus	Zanate	Residente permanente	Sur de Estados Unidos al Noroeste de Venezuela y Noroeste de Perú.
	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	Residente permanente	México y el Caribe al Oeste de Panamá
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle	Residente permanente	Sur de México a Honduras y Sur del Caribe
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano café	Residente permanente	Principalmente Sur de Estados Unidos a Panamá y Venezuela
	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos a Honduras, Nicaragua y El Salvador
	Rallidae	*Aramides cajaneus*	Rascón cuello gris	Residente permanente	Este de México al Norte de Argentina
		Gallinula galeata	Gallineta frente roja	Residente permanente e invernal	En todo el mundo excepto Australia; migra de Estados Unidos al Norte de Chile y Argentina
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	Residente permanente	México a Perú y Norte de Argentina
		Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Residente permanente	Sur de Texas, México al centro de Argentina
Mamifero	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque	Residente permanente	Desde el Sur de México y Centroamérica hasta el norte de la Argentina
	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	Residente permanente	Suroeste de Estados Unidos a Colombia
		Procyon lotor	Mapache	Residente permanente	Desde el Sur de Canadá hasta Panamá
	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris	Residente permanente	Guatemala, Belice y Península de Yucatán
Reptil	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloc	Residente permanente	México, Centroamérica y Colombia

Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estacionalidad	Distribución
	Crocodylidae	•*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	Residente permanente	Guatemala, Belice y Golfo de México
	Iguanidae	•*Ctenosaura similis*	Iguana negra	Residente permanente	Desde Panamá hasta el Itsmo de Tehuantepec
3 grupos	18 familias	*26 especies*			

Abundancia

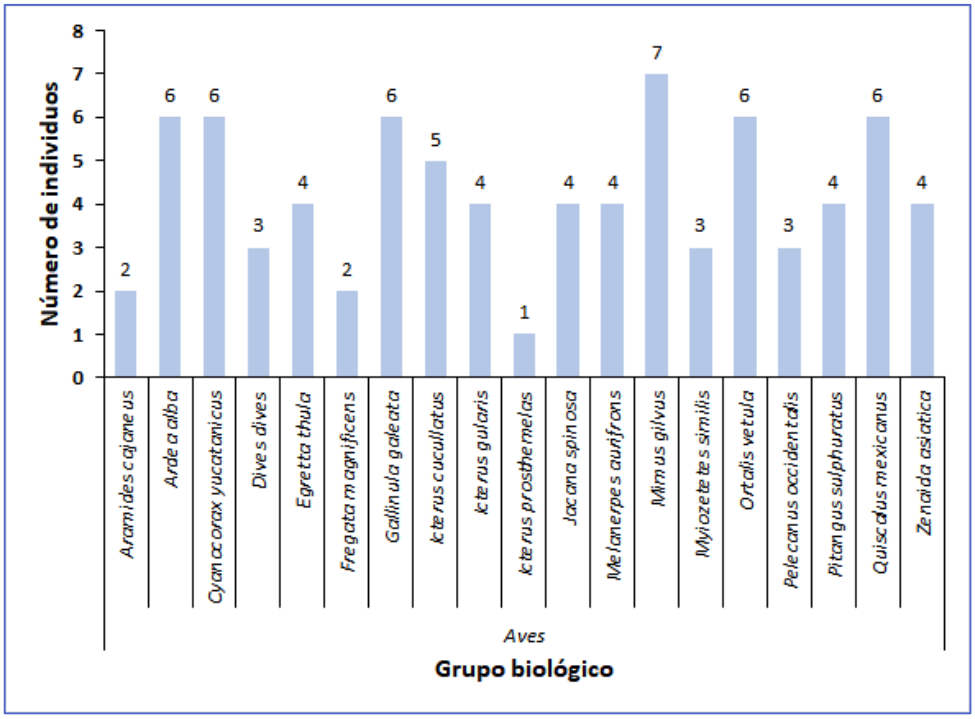
Los tres grupos bilógicos registrados en el predio fueron, aves, mamíferos y reptiles. Las aves representan el grupo con mayor abundancia registrándose 12 familias representadas por 19 especies que representa el 73% del total registrado. En el grupo de los mamíferos se identificaron tres familias representadas por cuatro especies (15% del total). En el grupo de reptiles se tuvo un registro de tres familias con tres especies lo que corresponde a un 12%.



Gráfica 5. Porcentaje de abundancia de las especies por grupo biológico registradas en el predio del proyecto

En el grupo de aves hay una relativa homogeneidad en el número de individuos de las especies, las especies predominantes corresponden al Cenzontle (*Mimus gilvus*) con 7 registros, siguiéndole la Garza blanca (*Ardea alba*), la Chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), la Gallineta frente roja (*Gallinula galeata*), la Chachalaca (*Ortalis vetula*) y el Zanate (*Quiscalus mexicanus*) todos con seis registros. Las especies con menor predominancia fueron la Calandria caperuza negra (Icterus prosthemelas) con un individuo, el Rascón cuello gris (Aramides cajaneus) y la Fragata tijereta (Fregata magnificens) con dos individuos cada especie (Gráfica **6**).

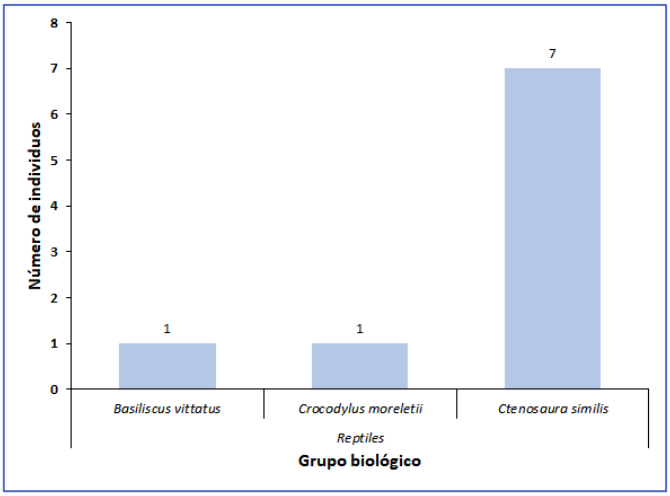
La mayoría de las aves registradas son comunes y presentan una gran capacidad de adaptación a la modificación de sus hábitats. En este sentido, la chachalaca, la chara yucateca y el cenzontle son especies de fácil adaptación a las perturbaciones de hábitat, siendo común su observación en ecosistemas de selvas secundarias o en recuperación, también se llegan a observar incluso en zonas urbanizadas.



Gráfica 6. Especies registradas en el grupo biológico Aves

En cuanto al grupo biológico de los reptiles, la iguana negra (*Ctenosaura similis*) fue la especie más abundantes con 7 ejemplares, mientras que solo se presentó un individuo del Toloc (*Basiliscus vittatus*) y un registro del Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) (**Gráfica 7**).

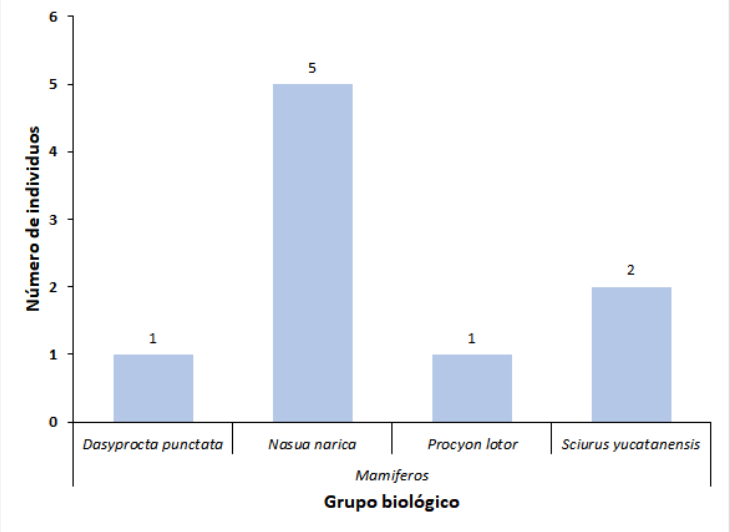
Es importante hacer mención que la iguana negra es una especie con una gran capacidad de adaptación a la perturbación de sus hábitats, llegando a establecerse incluso en áreas urbanas, como es el caso del predio de estudio, observándose también en las cercanías de las zonas ya desarrolladas del predio.



Gráfica 7. Abundancia de especies en el grupo biológico reptiles

En lo que se refiere al grupo de mamíferos, la especie más abundante fue el Coatí (*Nasua narica*) con un registro de 5 especímenes, seguido por la ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*) con 2 individuos y un individuo del Sereque (*Dasyprocta punctata*) y del Mapache (*Procyon lotor*) (**Gráfica 8**).

El Coatí (*Nasua narica*), presenta una gran adaptación a la modificación de su hábitat, por lo que suele observársele en ecosistemas de vegetación secundaria o perturbada, e incluso en zonas agrícolas, así como en cercanías de centros de población.



Gráfica 8. Abundancia de especies en el grupo biológico mamíferos

Diversidad

Para evaluar la diversidad de la fauna se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, dicho índice toma en cuenta dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Franco-López et al., 1985, Magurran, 1988). La fórmula de cálculo es:

$$H' = \sum_{i=1}^{S} (P_i)(LnP_i)$$

H'= Índice de diversidad
ln = Logaritmo natural
pi = Proporción de la muestra, que representa el número total de individuos de una especie (ni) dividido para el número de individuos de todas las especies (n).

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1.5 se consideran de diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta, según indica Magurran (1988).

En el caso del estudio realizado para el predio se obtuvo un índice de **3.1** lo que indica que es un ecosistema con una alta diversidad.

Equidad

El índice de Simpson es una representación de la probabilidad de que dos individuos, dentro de una misma región y seleccionados al azar, sean de la misma especie. El rango de valores del índice de Simpson se encuentra entre 0 y 1, siendo los valores cercanos a 1 los que representan comunidades con mayor equidad.

Analizados los datos obtenidos en los muestreos, se obtuvo que el índice de Simpson es de **0.99**, lo cual indica un grado alto de equidad.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Durante los recorridos de campo, se registraron dos especies del grupo de los reptiles enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: la Iguana negra (*Ctenosaura similis*) en la categoría de amenazada y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en la categoría de sujeta a protección especial (**Tabla 46**).

Tabla 46.Especies registradas que cuentan con alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo biológico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus de protección
Reptil	Crocodylidae	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	Sujetas a protección especial (Pr)
	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	Amenazada (A)

En cuanto a las especies de tortugas marinas, a continuación se enlistan las especies cuyo arribo se ha registrado desde el 2007 en la porción de ZOFEMAT colindante al predio del proyecto, ya que es una zona con alto potencial de anidación de tortuga marina (**Tabla 47**).

La empresa Valentín Playa del Secreto S. A. de C. V. en apego a la NOM-162-SEMARNAT-2012, ha llevado a cabo desde el año 2007 la implementación de un Campamento Tortuguero cuyo objetivo principal es contribuir mediante el rescate de nidos, la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas.

Tabla 47. Especies de tortugas marinas anidadoras en las costas de Q. Roo

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Reptil	Cheloniidae	*Chelonia mydas*	Tortuga blanca	En peligro de extinción (P)
		Caretta caretta	Tortuga caguama	En peligro de extinción (P)
		Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	En peligro de extinción (P)
	Dermochelydae	*Dermochelys coriacea*	Tortuga laúd	En peligro de extinción (P)

Especies migratorias

Se registró una especie reportada como migratoria, se muestra en la (**Tabla 48**).

Tabla 48. Especies migratorias

Grupo biológico	Familia	Especie	Estacionalidad
Ave	Rallidae	*Gallinula galeata*	Residente permanente e invernal

Endemismo

Se identificó una especie reportada como endémicas de la Península de Yucatán. Lo que implica que su distribución abarca los Estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche (**Tabla 49**).

Tabla 49. Especies endémicas de la Península de Yucatán

Grupo biológico	Familia	Especie	Estacionalidad
Ave	Corvidae	Cyanocorax yucatanicus	Endémica

CONCLUSIONES ESTUDIO FANÍSTICO

De acuerdo al análisis de los datos recabados en el predio de interés, los índices de diversidad y equidad corresponden a una gran diversidad especifica de la comunidad de vertebrados pese a los cambios que se ha suscitado en la distribución de la cobertura vegetal. Este equilibro de la distribución de individuos entre cada especie registrada se da cuando ocurren condiciones favorables del medio que permite la instalación de numerosas especies, como ocurre en el caso de una selva en proceso de sucesión que además presenta una alta heterogeneidad de hábitats para refugio y alimentación.

Así mismo, a pesar del efecto diferencial de los disturbios humanos sobre las especies, en la mayor parte de la comunidad registrada se desarrollan especies que son abundantes. Dichas especies son comunes de encontrar en zonas colindantes a los centros urbanos o incluso viviendo en áreas verdes dentro de dichos centros de población.

Las especies con mayor abundancia se caracterizan por una gran capacidad de adaptación a la perturbación de su hábitat y a la presencia humana, lo cual les ha permitido mantener sus poblaciones dentro del predio. Estos grupos biológicos son conjuntos de especies no aleatorios ya que poseen una serie de rasgos o atributos demográficos, morfológicos y funcionales ajustados con los requerimientos ambientales que proveen los distintos grupos vegetales que se encuentran dentro del predio del proyecto.

Con respecto a la avifauna, su gran capacidad de desplazamiento las hace menos susceptibles a las posibles perturbaciones que causara la modificación del ecosistema presente en el predio, a pesar de la estrecha relación que existe entre las aves y la estructura de la vegetación y los recursos asociados. Este grupo biológico posee la facilidad de desplazarse a zonas colindantes que consideren más aptas para ellas por sí mismas.

Los grupos biológicos que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto son principalmente, aquellos de lento desplazamiento o aquellos que necesitan grandes espacios de vegetación como hábitat. Para el caso específico del proyecto se tomó especial cuidado aquellas especies listadas dentro de la NOM-SEMARNAT-2010, como la iguana negra (*Ctenosaura similis*), y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), con mayor énfasis en este último, pues su distribución está sumamente ligada a la disposición de zonas inundables, mientras que la iguana negra presenta una mayor facilidad de adaptación a las zonas urbanizadas.

El grupo biológico de los mamíferos registro un menor número de individuos, ninguna de estas especies se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A pesar del efecto diferencial de los disturbios humanos afecta sobre las especies, en toda comunidad biológica se desarrolla el mayor número de especies abundantes. La mayoría de las especies registradas presentan una gran adaptabilidad a los ecosistemas perturbados, por lo que la modificación del hábitat podría cambiar únicamente su distribución espacial dentro del predio.

Con base a lo anterior se puede determinar que el riesgo sobre la comunidad faunística del predio puede ser mitigada con la aplicación de medidas tendientes a su rescate, reubicación y/o protección ya que ninguna de dichas especies presenta características que le impidan su desplazamiento fuera de las zonas que pudieran ser impactadas.

IV.3.3 Paisaje

El SAR forma parte del corredor turístico Riviera Maya, el cual se extiende desde el sur de Cancún hasta Tulum, ha tenido un crecimiento acelerado en los últimos 20 años, donde el centro de población de mayor importancia es la ciudad de Playa del Carmen.

En esta zona el crecimiento en el número de desarrollos turísticos ha generado la llegada de trabajadores que requieren de servicios; el crecimiento de la ciudad de Playa del Carmen generó problemas como invasiones, cambios de suelo sin autorización ni planeación, tala clandestina, basureros a cielo abierto, contaminación del acuífero por fosas sépticas, el relleno del manglar, entre otros.

Con base en la serie de imágenes aéreas del INEGI y Google Earth, se observa cómo ha cambiado el paisaje desde el 2004, donde la ciudad de Playa del Carmen presentaba la tasa de crecimiento poblacional más alta en el país de hasta el 12%, actualmente esta tasa ha disminuido, pero sigue siendo de las más altas.

En tan sólo quince años, Playa del Carmen pasó de ser una Villa de pescadores a un destino turístico de interés mundial, generadora de una derrama económica estimada en mil 700 millones de pesos en el 2008

Ésta unidad de paisaje se ubica al norte de Playa del Carmen, en su parte sur se ubican algunos fraccionamientos que son parte de la mancha urbana de la ciudad de Playa del Carmen, hacia el norte y hasta Puerto Morelos el uso predominante es turístico. Es importante señalar que en la zona norte, que le correspondía al Municipio de Benito Juárez, ahora es el nuevo Municipio de Puerto Morelos, donde el crecimiento ha sido más pausado.

El SAR al encontrarse más retirado no se vio afectado por los asentamientos humanos, ni por las invasiones, pero si por la tala clandestina, por el relleno de manglar y por la fragmentación del corredor por los caminos perpendiculares a la costa.

Al publicarse el Ordenamiento Ecológico Cancún – Tulum 1994, y su actualización en el 2001; se ordenó y freno el desarrollo en la Riviera Maya; actualmente los municipios de Benito Juárez y de Solidaridad cuentan con ordenamientos locales.

Se observa en la Figura 52, la fotografía del INEGI del 2004, los accesos que ya existían en la zona colindante a la playa, aunque aún no se comenzaba con la construcción de los hoteles, en la zona, ya se observa un avance en los desmontes, y en los caminos perpendiculares a la costa, los cuales interrumpen la conexión del humedal.

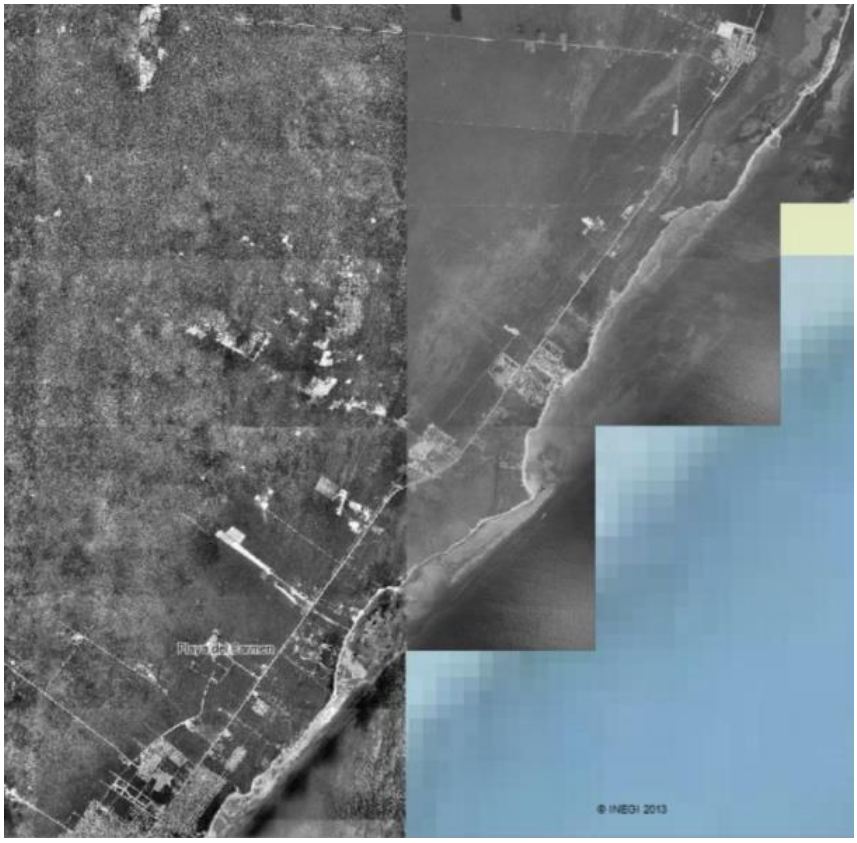


Figura 52. Ortofoto digital INEGI, 2004. Se observan los accesos que ya existían en la zona colindante a la playa, los desmontes, así como los caminos perpendiculares a la costa.



Figura 53. En la comparativa es evidente como ha cambiado el paisaje, se observa que en la zona se han construido desarrollos turísticos residenciales y hoteleros, a la orilla del camino algunos comercios; los hoteles que obtuvieron su resolutivo después de la entrada en vigor de la NOM-022-SEMARNAT-2003, donde ya respetaron el manglar, construyendo en la zona de selva o matorral costero

Con estos desarrollos y cambios en algunos elementos de la zona se han modificado las características generales de la calidad ambiental; donde su funcionalidad y servicios ambientales han disminuido por el crecimiento económico para la región, son áreas que se sacrifican para favorecer el desarrollo social y económico de la misma.

Entre los cambios más evidentes se encuentran:

- La disminución de la cobertura vegetal.
- La fragmentación de los ecosistemas y corredores biológicos.
- La diminución de hábitat para la fauna.
- Cambios en la duna costera y en la dinámica de la costa.

Los mayores cambios se han generado en las áreas cercanas a los centros de población; al norte de Playa del Carmen y Sur de Puerto Morelos, donde el Sistema Ambiental se ha mantenido con una buena calidad ambiental, y se espera que con las ampliaciones se siga conservando, debido al cumplimiento de las leyes y normas ambientales, ya que desde el punto de vista del promovente el paisaje escénico es muy apreciado, puesto que es parte muy importante del capital que genera la actividad turística.

Paisajes naturales

Los paisajes naturales están definidos por el tipo de ecosistema y se caracterizan porque aún conservan sus atributos naturales. Entre los paisajes naturales del SAR se encuentran los siguientes:

- El paisaje de selva mediana subperenifolia se encuentra en regiones tropicales con pendientes suaves que le permiten mantener estratos medios y superior, con alturas de 8 a 25 m. Los principales elementos y características escénicas y de belleza de este tipo de paisaje son las características propias de las especies vegetales.

Este tipo de paisaje dentro del SAR se encuentra en zonas aun lejanas a la costa, por lo que pareciera que forma una barrera visual entre la zona urbana hacia la costa y mar. En el SAR, la vegetación de selva se encuentra en un estado de fragmentación por el uso turístico. Este tipo de paisaje representa el 54% del SAR, aunque como se ha mencionado antes su distribución no es continua sino fragmentada.

- La costa y el mar se encuentra en una zona de constante cambio ya que es la transición de lo marino a lo terrestre, donde las mareas y corrientes aportan a la zona costera parte de la energía del mar, pero las olas son el principal factor en su formación, ya que trasportan los sedimentos marinos a la superficie formando las playas.

Los principales elementos y características que dan un valor escénico y de belleza a este tipo de paisaje son las olas, el mar, y las rocas, así como ser una zona con potencialidad para el uso recreativo y de contemplación.

En el SAR, este tipo de paisaje está íntimamente relacionado con el paisaje turístico ya que el paisaje costero es uno de los recursos principales por lo que se empezó a dar el turismo. Este paisaje solo puede ser visto desde la zona costera y desde el mar.

El paisaje antrópico es el medio que el hombre ha transformado. Por lo anterior, el principal indicador para evaluar el paisaje natural del antrópico son los usos de suelo y vegetación establecidos por el INEGI serie V.

Como se puede observar, de acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI Serie V, la vegetación actual se encuentra fragmentada por el uso urbano. La presencia de infraestructura como es el caso de la Carreta Federal 307 Cancún – Chetumal, representa un elemento lineal antrópico que marca un límite entre el paisaje

antrópico del SAR y el paisaje natural de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.

Finalmente, se concluye que el proyecto se integrará a un paisaje actualmente antrópico, que independiente de la presencia o ausencia del proyecto, ya se contempla un destino de tipo turístico de baja densidad, lo cual se indica en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010.

IV.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico en que se encuentra inmersa la zona de estudio, tomando en cuenta los rasgos sociales, referentes a las comunidades, dinámica poblacional, población económicamente activa, entre otros, así como los rasgos económicos, refiriéndose a los tipos de actividades económicas, formas de producción.

Lo anterior, permitirá establecer un marco de referencia dentro de los tipos de actividades que la población circundante presenta.

Población

El Estado de Quintana Roo cuenta con una superficie de 50, 212 km2 y su territorio se divide en 11 Municipios que en conjunto cuentan con una población de 1, 857, 985 habitantes hasta el año 2020.

La distribución geográfica de la población dentro de la entidad lleva implícitas diferencias sociales, económicas y culturales, de tal forma que un indicador de desarrollo económico es sinónimo de una mayor concentración de habitantes, que migran en busca de mejores posibilidades de desarrollo económico y social, así el municipio de Solidaridad se ubica en el segundo lugar con mayor número de habitantes 333, 800 habitantes, la tasa de crecimiento poblacional entre 1990 y 2000 fue de 0%, la distribución porcentual entre hombre y mujeres fue del 50% con un total de 63.3% de población entre 15 y 65 años y por ende con mayor actividad económica centrada en el turismo.

El municipio de Solidaridad, incluye a 174 localidades, donde sobresale con mucho, la cabecera municipal con 304,942 habitantes equivalente al 91% del total en el municipio.

En Playa del Carmen, se desarrollan las principales actividades económicas del territorio municipal, ya sea como centro regional de integración de servicios para localidades aledañas, y como, uno de los principales destinos turísticos de la Riviera Maya.

Dinámica poblacional

Por otro lado, de acuerdo con los censos de población y vivienda, un gran porcentaje de la población es migrante, misma que demanda hotel así como servicios urbanos; agua potable, energía eléctrica, servicios médicos, áreas recreativas, etc.

Población económicamente activa

En el Estado de Quintana Roo, actualmente cuenta con una población total de 1,815,332 habitantes (INEGI 2020). La población económicamente activa en el Estado equivale a 845, 007 habitantes donde 62.4% son hombres y 37.6% son mujeres, y representan el 46.54% de la población total estatal.

Por otro lado, la población económicamente activa en Playa del Carmen es de 246,344.4 individuos, que corresponde al 73.8% de la población total municipal, de este porcentaje de la población que se encuentra activa el 58% corresponde a los hombres y el 42% a mujeres.

Analizando la estructura de población ocupada de acuerdo a los servicios que presta el sector donde se ocupa, se encuentra que 14.9% se dedica a la artesanía y como obreros, lo anterior es explicable dado que el Corredor Turístico actualmente se encuentra en franco proceso de construcción.

Otro de los rubros donde se emplea la población económicamente activa son los comerciantes independientes con un 13%, seguido de trabajadores de servicios personales con 12.6%, trabajadores agropecuarios con 10.4% y oficinistas con el 8.4%.

Un dato de suma importancia en la dinámica de la población, es la migración, que a nivel municipal, significa el 35% de la población total. Los migrantes provenientes de otros estados de país representan el principal flujo de migrantes a esta zona del Estado de Quintana Roo, donde provienen principalmente del Estado de Tabasco, Mérida y Chiapas y le siguen en orden de importancia Veracruz, Jalisco y México.

De acuerdo con el INEGI la población del Municipio de Solidaridad se compone por un 67.8% de personas que han nacido de otro estado o país, lo cual lo convierte en el Municipio con la mayor cantidad de personas inmigrantes en el Estado de Quintana Roo. La mayoría de la gente que llega al Municipio de Solidaridad es relativamente joven en busca de una mejor calidad de vida y cada vez se forman más nuevas familias en este Municipio.

Cabe destacar, que esto es explicable ya que cuando inicio el fomento de la industria turística del corredor Cancún- Tulum, se demandó una gran cantidad de mano de obra que era superior a la población existente, además de solicitar personal calificado que necesariamente tenía que venir de otras entidades o incluso de otro país.

Vías de acceso.

El corredor Cancún-Tulum abarca desde Cancún hasta el poblado de Tulum y es comunicado por vía terrestre por medio de la carretera Federal 307 cuyo trazo bordea la zona costera y a partir de Tulum se interna en la península hasta llegar a la ciudad de Chetumal.

La vía de acceso del área de estudio está llegando por la carretera Federal 307 a la altura del km 311 donde se ubica un camino de acceso a la Playa del Secreto. Por vía aérea, se puede arribar usando el aeropuerto Internacional de Cancún localizado a 60 Km al norte de Playa del Carmen.

Teléfono. Existe una amplia red telefónica en Playa del Carmen, de donde se obtendrán apoyo para las líneas telefónicas al predio. Cabe destacar que existe capacidad suficiente para cubrir la demanda que el proyecto requiere.

Telégrafos, correos, otros. En Playa del Carmen, existen oficinas de telégrafos, correos, fax y otros medios de comunicación, que cubren los requerimientos de la población total. El proyecto en su momento contará con este tipo de servicios.

Medios de transporte

Vía Terrestre. Existen recorridos de autobuses de líneas comerciales locales y nacionales en los tramos Cancún-Chetumal y Cancún-Tulum, donde se tiene comunicación con el predio y los poblados más cercanos al mismo.

Vía aérea En Playa del Carmen se localiza una aeropista para pequeñas avionetas. Los aeropuertos de mayor capacidad se localizan en isla Cozumel, desde donde puede trasladarse a Playa del Carmen por vía marítima. Así como también se cuenta con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Cancún, que se localiza a 60 Km. de Playa del Carmen, es el que tiene mayor tránsito aéreo de todo el Sureste, ya que constituye la puerta de entrada para el turismo internacional y para varios estados del sureste mexicano.

Vía Marítima Playa del Carmen se considera aún como el principal punto de unión entre el continente y la isla, a través de un muelle para embarcaciones de transporte de pasajeros de tipo turístico y locales y en menos escala embarcaciones de carga de baja capacidad.

Servicios públicos.

Agua

Playa del Carmen cuenta con una red de agua potable, que abastecerá la demanda de agua potable del proyecto, la cual no llega hasta el proyecto.

Energéticos (combustible)

Los únicos combustibles que demandará la construcción de las obras del proyecto, serán para los vehículos automotores y se abastecerá de los expendios localizados en Playa del Carmen y Puerto Morelos.

Electricidad

Para las diferentes etapas del proyecto, se solicitará el servicio a la Comisión Federal de Electricidad.

Paisaje

El paisaje se conceptúa como el aspecto general de una región, el cual es el resultante de la modelación efectuada por los factores bióticos, abióticos y antrópicos, cuya particular historia evolutiva y adaptativa le confiere las peculiaridades, que pueden ser relevantes para entender y ponderar los impactos, que en ese paisaje tendría un proyecto, en este caso la Operación y construcción de obras complementarias desarrollo turístico Playa del Secreto Hotel & Resort.

Como unidad de percepción desde el punto de vista antrópico, incluyendo los elementos bióticos y abióticos, la descripción del paisaje se puede realizar de forma cualitativa, para ello se describen las condiciones que muestran los componentes el paisaje en el sistema ambiental en la tabla 50 siguiente.

Tabla 50. Descripción de los componentes del paisaje en el sistema ambiental.

COMPONENTE DE PAISAJE	CONDICIONES QUE SE PRESENTAN EN EL SITIO
Visibilidad	La visibilidad en el sitio en donde se propone el Hotel, actualmente es extremadamente limitada, característica de zonas con vegetación secundaria, el dosel de los árboles y un sotobosque denso, de esta forma la visibilidad que se tiene tanto desde afuera del sistema como desde dentro, es muy pequeña, limitándose a unos cuantos metros.
Calidad y potencial paisajístico	El Paisaje entre la zona costera y la carretera en el sitio se ha modificado ampliamente en el sur y norte por las construcciones de hoteles y departamentos, sinembargo el predio presenta un alto potencial paisajístico que bien integrado con el desarrollo turístico podrá conjugar los elementos naturales.
Calidad visual del entorno inmediato (de 500 a 700 m de distancia).	La calidad visual en el sitio es media ya que por un lado muestra ciertos rasgos de naturalidad que pueden ser apreciados y por el otro presenta características agrestes al ser difícil el acceso, donde la vegetación aporta una vista agradable.
Calidad del fondo escénico.	El fondo escénico actual, la vegetación muestra la sensación de naturaleza, para el caso escénico una vez realizado el proyecto por lo que la calidad es media, y cuando el proyecto se realice, la calidad del fondo escénico conjugado con la arquitectura los elementos de jardinería, realzarán la vegetación que actualmente existe y que será conservada, formando un fondo escénico de alta calidad. Hacia el Este el fondo escénico hacia el manglar, también aportará un fondo singular y de remanso de alta calidad.
Fragilidad.	La fragilidad en el sistema ambiental regional es baja, ya que se trata de vegetación secundaria, la cual por definición fue en un tiempo ya impactada, el tiempo de restablecimiento oscila entre 15 y 20 años. .

Frecuencia de la presencia humana.	El paso de personas actualmente es poco frecuente al interior del predio, en la carretera el paso es rápido y continuado sin que se detenga nadie a ver el paisaje de este sitio en particular, al Este del predio es aún menos transitado, ya que este predio no llega a la playa por lo que tampoco significa por el momento un atractivo para personas
Singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial.	El paisaje en el sistema ambiental regional constituye un escenario común en el sitio, ya con el tipo de suelo que se encuentra en toda la Península de Yucatán y vegetación secundaria la cual es muy común en áreas sujetas previamente a la agricultura y ganadería y posteriormente abandonadas, no se percibe en el sitio algún elemento sobresaliente de paisaje.

IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental integra los elementos descritos anteriormente sobre las condiciones del sistema ambiental regional, considerando y reconociendo las relaciones entre los diferentes componentes del sistema, resaltando las formas en que se han llevado a cabo estas interacciones y valorando el estado en el que se encuentran.

A continuación en el diagnóstico ambiental se reconocen los componentes críticos en el sistema, evaluando su estado de conservación, fragilidad, y su capacidad de regeneración ya sea por medios naturales o humanos.

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro gráfico (Tabla 52), donde se le asigna un valor cualitativo de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación e interpretación. En la siguiente Tabla 51 se especifican y fundamentan las consideraciones de calificación del estado de conservación, fragilidad y capacidad de carga en del cual se considera que el mantenimiento de la cobertura vegetal, así como la aplicación de medidas de protección y conservación de las especies presentes en el predio han permitido que la comunidad de flora y faunística que compone la biodiversidad del área se mantenga en buen estado, sobre todo en las áreas en las que hay mayor disponibilidad de alimento.

Tabla 51. Calificaciones del diagnóstico ambiental.

	Alto	Medio	Bajo
Estado de conservación	Cuando las condiciones naturales no han sido modificadas, o han sido modificadas de forma poco significativa.	Cuando se ha modificado el estado original, pero existe un grado aceptable de conservación, sigue cumpliendo su función ambiental.	La afectación del factor es relevante y su naturaleza ha sido modificada significativamente, ya no cumple su funcionalidad.
Fragilidad	Un elemento frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, es vulnerable.	Se encuentra en un término medio de susceptibilidad y capacidad de recuperación.	Cuando el componente tiene una alta capacidad de regeneración y no se ve afectado con facilidad.

	Alto	Medio	Bajo
Resiliencia	Cuando un elemento se recupera en un intervalo de tiempo corto de un efecto impactante.	Cuando un elemento se recupera de forma paulatina de un impacto.	Cuando no se recupera o es un proceso a muy largo plazo.

Tabla 52. Diagnóstico de los componentes naturales críticos en el predio del proyecto.

Componente ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Resiliencia
Calidad del aire	En el sistema ambiental regional (SAR) no existen problemas de acumulación de contaminantes atmosféricos, ya que el viento corre de forma constante, no hay industria que genere emisiones peligrosas a la atmosfera. En cuanto a los olores no existen emisiones que sean desagradables.	Alto	Baja	Alto
Nivel de ruido	En cuanto al confort sonoro este es agradable, no hay actividades de industria, o actividades que generen ruidos altos o molestos. En el sistema ambiental solo hay actividades residenciales y turísticas. Respecto a la fauna ésta mantiene su distancia, permaneciendo en las zonas menos impactadas del SAR.	Alto	Baja	Alto
Microclima	El microclima NO se ha modificado, el microclima es agradable y característico a la zona.	Alto	Media	Medio
Suelo	No existen problemas de contaminación de suelo en el sistema. La problemática referente al suelo es que está formado por una delgada capa como resultado de los procesos naturales del sitio que, al ser kárstico, el suelo se transporta hacia grietas y oquedades y por lo tanto no se acumula en las capas superficiales de las rocas.	Medio	Alta	Media.
Relieve	El sitio presenta un micro relieve que no fue alterado por las actividades agropecuarias	Alto	Baja	Baja
Hidrología	En el sistema ambiental delimitado contempla el humedal cuya permanencia de la lente de agua depende de la temporada de lluvias, ya que, no tiene conexión con el mar. Los caminos perpendiculares a la playa han fragmentado la continuidad del humedal, En el SAR el humedal se encuentra en buenas condiciones con impactos antrópicos y naturales realizados en el pasado actualmente regenerado.	Medio	Medio	Medio
Vegetación terrestre	La vegetación terrestre en el S.A. ha sido modificada, por el uso de suelo de tipo agropecuario y en décadas recientes por el turístico y residencial, así como por el paso de los huracanes y nortes, sin embargo se encuentra recuperada y en buen estado de conservación.	Media	Alta	Baja
Fauna terrestre	Los organismos encontrados en el sitio son característicos de zonas perturbadas sin embargo los parámetros de diversidad indican un buen estado de la fauna.	Media	Alta	Baja

Componente ambiental	Características en el sistema ambiental y área del proyecto	Estado de conservación	Fragilidad	Resiliencia
Paisaje	Desde el punto de vista escénico la calidad del paisaje es medio, ya que la cercanía del mar Caribe resalta la belleza del sito y la recuperación de la flora y la fauna hacen que el sitio sea susceptible de un desarrollo basado en este atributo,	Alto	Medio	Media
Social y Económico	El sitio ha sido desarrollado por proyectos turísticos e inmobiliarias desde los años ochenta, en el sistema ambiental es poco probable que exista crecimiento poblacional, ya que el único sitio posible para construir es la selva Por el contrario, Playa del Carmen y en general el Municipio de Solidaridad recientemente ha presentado un crecimiento explosivo, lo cual es poco probable que se pueda dar en la zona de estudio y en general en el sistema ambiental delimitado, ya que le pertenece a un solo propietario dedicado a la Hotelería	Media	Alta	Baja

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

La integración de este capítulo tiene como objetivo el dar cumplimiento a lo dispuesto por la fracción V del artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de evaluación del impacto ambiental, el cual establece que las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional deberán contener la: "*identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional*".

Además, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), en su Artículo 13, Fracción V, establece que:

"La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:…

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;… "

Es importante considerar que en una manifestación de impacto ambiental Modalidad Regional la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales deberá estar orientada a centrarse en aquellos que puedan resultar significativos, acumulativos y sinérgicos, entendiéndose por impacto ambiental significativo, acumulativo y residual lo dispuesto en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA, mismo que se cita a continuación;

"Artículo 3o.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

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;

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;…

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;"

Asimismo, se debe considerar las fuentes de cambio del proyecto, sus perturbaciones y sus efectos, derivado de cada una de las etapas que lo componen, para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalué el impacto ambiental que generara el proyecto, tal y como lo establece el artículo 4 del Reglamento de la LGEEPA:

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;"

La evaluación de impactos ambientales se lleva a cabo para conocer la magnitud e importancia de dichos impactos sobre el medio físico, biótico y social con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La construcción de proyectos turísticos propicia una serie de impactos ambientales que modifican el entorno natural, así como la vocación del suelo, ocasionando diversas alteraciones en el medio ambiente.

Actualmente existe una gran variedad de metodologías para la identificación y evaluación de impactos ambientales; sin embargo, en la evaluación del impacto ambiental que generará algún evento debe considerarse lo siguiente:

a. Describir la acción generadora del impacto.

b. Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos causados por las obras y actividades del proyecto.

c. Interpretar los resultados para prevenir los posibles efectos negativos en el SAR.

Para el caso específico del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se basó en la lista de verificación o check list, la aplicación de la lista de verificación es la primera técnica para identificar las actividades del proyecto, así como sus factores y atributos ambientales comprendidos en el área de estudio. Su análisis se desarrolla en 4 fases: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento; de acuerdo con el grupo multidisciplinario evaluador se elaboró una primer lista simple de chequeo para el proyecto; también se desarrolla la identificación de los factores, atributos e indicadores involucrados. El grupo multidisciplinario de evaluación de impactos ambientales elaboró esta lista de chequeo sobre la base de una lluvia de ideas denominada técnica Delphi, soportada bajo la amplia experiencia del grupo evaluador; posteriormente se aplica simultáneamente la técnica "Ad hoc", y su ponderación, con dicha metodología se obtuvieron las tablas de identificación de impactos. Las fuentes de cambio provocadas de la obra y que afectan al Sistema Ambiental Regional se muestran en la lista de cotejo correspondiente a las actividades del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**.

Posteriormente se desarrolló una metodología específica para estimar los efectos adversos que podrían afectar a los componentes y factores ambientales del SAR, dicha metodología garantizara la estimación de los efectos provocados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL &**

RESORT", y que permitiera reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el mismo. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SAR, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El método de evaluación de impactos ambientales debe permitir la medición del grado de intensidad e incidencia del efecto impactante y de la acción que impacta, definiendo en primer lugar si el efecto es positivo o negativo, así como su efecto temporal y espacial, tomando en cuenta la capacidad del elemento impactado de absorber o recuperarse de dicho impacto.

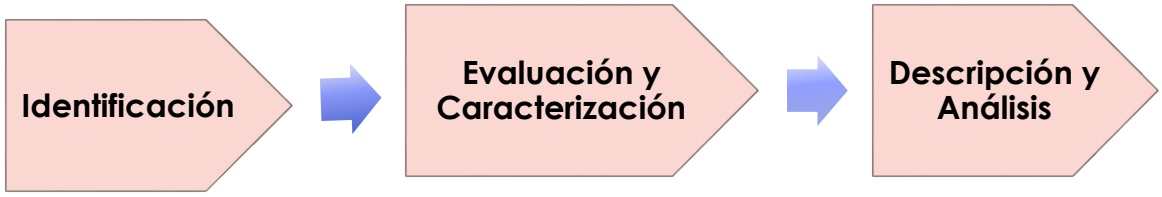


Figura 54. Funciones analíticas para la evaluación de impacto ambiental.

Con base a esta información descrita en los Capítulos anteriores, se procedió a realizar paso a paso la metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas como:

a. **Identificación:** Con la ayuda de *matrices de interacción*, se identificaron las relaciones causa-efecto, que son las posibles afectaciones ambientales producidas por las obras y actividades del proyecto. Después se elaboró un cribado para poder determinar su denominación; es decir, se establecen los impactos ambientales como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana.

b. **Caracterización y evaluación:** Se determina la *importancia* de los impactos ambientales, la cual se define por una serie de atributos, de tipo cualitativo, que caracterizan y evalúan dicha afectación a través de una serie de 10 criterios.

c. **Análisis y descripción:** A partir del índice de importancia de cada impacto ambiental, se hace el *análisis de la significancia* de los impactos ambientales, para poder realizar la descripción de éstos.

En este caso el valor será medido a través de la asignación del "valor de importancia" del impacto método descrito por Vitora Fdz. (1995), basado en el Método del Instituto Batelle-Colombus, llamado matriz de importancia, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en

cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales susceptibles a recibir impactos.

Para definir las acciones impactantes y los factores impactados se utilizará en este caso una lista de chequeo, una vez identificada las posibles alteraciones, se hace una previsión y valoración de las mismas.

La valorización cualitativa se efectuará a través de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o tipo de elemento, nos dará la idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cuantitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial, más una casilla que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de la fórmula:

La importancia de los impactos (I= Importancia), se calculó por medio de la siguiente fórmula:

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

Donde la I = importancia es resultado de los valores asignados a cada atributo de acuerdo a la siguiente:

Naturaleza	+ -	Extensión (EX) (área de influencia)	1 a (>4)
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)	1 a 3	Efecto (EF) (Relación causa – efecto)	1 - 4
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	1 a 3	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	1 a 3
Recuperabilidad (MC) (por medios humanos)	1 a 8	Intensidad (I) (Grado de destrucción)	1 a 12
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	1 a (>4)	Reversibilidad (RV)	1 a 4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)			

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100; Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir que el ambiente puede aceptarlos, sin repercusiones severas, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

En este caso con la metodología de valor de importancia un impacto significativo equivaldría a más de un impacto con valor de importancia crítico o varios impactos residuales y/o acumulativos con un valor de importancia severo.

Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma.

Es muy importante resaltar que en esta metodología basada en la matriz de doble entrada se relacionan las acciones o actividades vs los factores o elementos ambientales, en relación con otras metodologías comunes que relacionan los impactos considerados por el evaluador vs los elementos ambientales.

Se considera que la ventaja de esta metodología de relacionar las acciones y no los impactos, es que los posibles impactos son resultado de la identificación y evaluación, lo que evita la redundancia y la sub-valoración o sobre-evaluación de las acciones.

V.2 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Para identificar los posibles impactos ambientales con la inclusión del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** consistente en la operación y construcción de obras complementarias a un desarrollo turístico hotelero es necesario establecer indicadores que señalen su efecto y tendencia. El número de indicadores ambientales es variable, por lo que están acotados a la cantidad de actividades que se realicen en el proyecto, y las unidades de ponderación expresan valores combinados o información modificada, de modo que se tiene una evaluación multivectorial y multifactorial, o bien están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y adimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto, lo que en este caso se logró con el método de la Matriz de Importancia, ya que el índice de importancia uniformiza los criterios. Los indicadores propuestos se utilizarán para determinar el efecto de las actividades del proyecto que provocarán sobre los atributos del ambiente y son definidos como *"la expresión medible de un impacto ambiental*" con y sin proyecto, por lo que son variables simples que representan una alteración sobre un factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar numéricamente, en un momento dado, el estado del factor que se pretende valorar. De esta forma, indicadores cualitativos, tienen un valor cuantitativo, y los que se utilizaron cumplen con los siguientes requisitos:

- **Representatividad**.- Se refiere a que es un indicador que evidencia los cambios al elemento afectado.

- **Relevancia**.- La información que aporta es indicativa en términos de tiempo y espacio.
- **Excluyente**.- Que no es repetitiva con otros indicadores, lo que podría llevar a una sobreevaluación de algunos efectos.
- **Cuantificable**.- Que es medible en términos cuantitativos de requerirse.
- **Fácil identificación**. - que es claro y conciso.

V.3 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL.

Con el fin de elegir los indicadores ambientales que sean representativos y de relevancia en el área de estudio se eligieron los elementos que en base a la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico son cuantificables y de fácil identificación.

A partir de la información de los capítulos anteriores, donde se describieron las acciones que se requieren para realizar el proyecto, así como los elementos relevantes del ambiente, se eligieron los indicadores para este sitio en particular. A continuación, se describe el término en que se evaluó cada uno de los indicadores (Tabla 53);

Tabla 53. Indicadores ambientales elegidos para la evaluación de impacto ambiental.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
Físico	Atmósfera	Calidad perceptible del aire	Calidad del aire expresada en términos de percepción ausencia o presencia de contaminantes, los cuales se infieren por el tipo de actividades e insumos a utilizar, así como la concentración de polvo y partículas es suspensión, según la superficie y la población afectada en cada zona.
		Nivel de ruido	Es el grado de bienestar o confort en función del nivel del ruido durante el día y la noche. Es el nivel sonoro en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB (A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Microclima	Se refiere a los elementos que conforman el clima en micro escala, como el efecto albedo, humedad, insolación o sombra, entre otros, en este caso el microclima es parte del nicho de especies vegetales y animales, así como un factor de confort social.
	Aire	Composición gaseosa	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO_2, SO_2 y concentración de hidrocarburos.
		Aeropartículas minerales	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Acústica	Nivel sonoro equivalente diurno o nocturno en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
	Geomorfología	Desnudación hidrológica	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua.
		Movimientos de materiales	Porcentaje de superficie alterada y coeficiente medio de interés del factor topográfico ponderado según la superficie.
	Geología	Material (tipo de roca)	Unidades homogéneas de roca.
		Afloramientos rocosos	Variación de riesgos existentes y desplazamiento de materiales.
	Suelo	Erodabilidad)	Media ponderada de materiales desplazados.
		Calidad del suelo	Son los niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
		Cantidad y tipos de suelo	Este rubro se refiere al desplazamiento de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo así como al tipo de suelo existente y los que serían afectados por las obras.
		Relieve y carácter topográfico	Se refiere a la superficie que será alterada, directa e indirectamente, por las obras o modificación de la topografía.
	Agua	Superficial	En el predio hay dos cuerpos de agua superficial, los cuales dependen del aporte pluvial. Se verificarán sus condiciones como es la presencia de algas, los olores, el color.
		Calidad del agua subterránea	Este elemento resulta particularmente sensible en el sistema debido a dos condiciones exclusivas de la Península de Yucatán que corresponden a la existencia de un sustrato calcáreo de alta permeabilidad donde el principal reservorio de agua dulce corresponde al manto freático, del que depende el abastecimiento de agua para la población y que desemboca finalmente al mar.
		Cantidad del agua subterránea	
		Escorrentía superficial	En esta zona la recarga de los acuíferos puede verse modificada si cambia la topografía, ya sea por la creación de barreras físicas que impidan que corra el agua sobre la superficie de forma horizontal y vertical, pero para el caso particular del proyecto esto no sucederá,. Este indicador se cuantifica considerando las condiciones actuales de la topografía de los terrenos colindantes al predio en estudio, que tengan influencia en éste y el área que será modificada, en extensión parcial y no puntual.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
Biótico	Vegetación	Abundancia de la vegetación	En este elemento se evalúa su composición en número de especies, de ejemplares por especie y distribución, lo que se define como diversidad, con énfasis en las catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas. Así como la superficie que ocupa cada ecosistema con obra y sin obra.
		Diversidad de la vegetación	Cambios en superficie (área) de la cobertura vegetal / ecosistema. Superficie vegetación azonal activa (en el estado de conservación de los ecosistemas. Distribución ecosistemas. Abundancia de especies vegetales. Abundancia especies vulnerables. Diversidad y composición de especies -Riqueza de especies.
		Procesos bióticos.	Superficie que ocupa cada asociación vegetal o ecosistema y la superficie que existe para el intercambio genético de poblaciones. Los procesos se evaluaran en el sentido de evaluar la afectación en las cadenas tróficas, ciclos reproductivos y movilidad de especies.
	Fauna	Diversidad de la fauna	Abundancia especies migratorias. Abundancia especies dominantes. Diversidad y composición de especies. Riqueza de especies.
		Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	La existencia de especies faunísticas que se encuentren bajo algún estatus de protección especial de acuerdo con esta norma o con alguna disposición internacional, dentro del área de estudio y que pudieran ser afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto.
	Hábitat	Sucesión ecológica	Afectación a los microecosistemas por el efecto barrera.
Paisaje	Fondo escénico y estético	Naturalidad.	Son los espacios sin modificación del paisaje en donde no se han producido actuaciones humanas y estas pueden ser: espaciales, puntuales lineales y superficiales.
		Calidad Paisajística y Visual	Está conformada por tres elementos de percepción: por las características intrínsecas del sitio, por la calidad visual y la calidad de fondo escénico.
		Fragilidad	Unidad de paisaje definida y su calidad: grado de excelencia o méritos de conservación de cada unidad y del conjunto.
Socioeconómico	Territorio, Servicios e infraestructura.	Compatibilidad del uso de suelo y cuerpos de agua	Son las actividades que se desarrollan en el predio y sus colindancias, así como la política de uso, y la capacidad de recepción del proyecto, evaluando la congruencia con el desarrollo económico y social en la zona.

Medio	Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
		Infraestructura Redes de abastecimiento básico	Es el impacto que tendrá el proyecto en la red de abastecimiento en el área, como es el abastecimiento y tratamiento del agua, electricidad y comunicaciones en cuanto a la demanda que tendrá de ellos el proyecto, y se mide en función del incremento de esta necesidad a nivel local.
	Salud y Seguridad social	Número de accidentes laborales por actividad	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.
	Economía	Nivel de empleo	Este corresponde a uno de los rubros socioeconómicos más importantes, en el desarrollo de proyectos de construcción, en los cuales se requiere de trabajadores en todas sus etapas. Si bien esta característica constituye un beneficio económico para los involucrados, suele también producir afectaciones de tipo social como: migración, marginación, demanda de servicios, entre otros.
		Cambio de valor de suelo	El valor del suelo dependiendo de la aptitud territorial y el tipo de actividad a realizar puede aumentar o verse degradado.
		Derrama económica	En este rubro se contempla la afectación a la economía local y regional, que puede ser directa o indirecta, como son los ingresos a la administración o economía local, el nivel de consumo.
		Medios de comunicación	Distribución de los medios de comunicación en un espacio determinado.
		Consumo temporal de bienes y servicios	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.

V.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.4.1 LISTA DE VERIFICACIÓN O CHECK LIST.

A continuación se presentan las primeras listados de las actividades por cada etapa del proyecto, posteriormente el Check List compuesto que consiste únicamente en listar las acciones y factores ambientales sin discutirlos. Las perturbaciones de estas fuentes de cambio se analizan en las matrices de identificación, así como los procesos a través de los cuales ocurren las modificaciones del sistema ambiental, a partir de las acciones de la integración de proyecto, con la secuencia de impactos analizados. Las actividades del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se indican en la siguiente relación, y posteriormente se hace el listado de chequeo y el análisis respectivo del factor en el cual inciden los impactos ambientales producidos.

En la siguiente lista se identifican las acciones que podrían impactar sobre los elementos del medio ambiente, considerando las diferentes etapas del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**:

Tabla 54. Actividades en la etapa de preparación del sitio.

Preparación del sitio. • Trazo y delimitación • Desmonte de la vegetación • Despalme del suelo • Excavación y cortes para plataformas de edificios. • Nivelación • Demoliciones de infraestructura existente (Edificios de apoyo y canchas de tenis). • Obras provisionales y preliminares (almacén de materiales y equipo, e instalación de un comedor) • Establecer áreas de sanitarios portátiles (sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 10 trabajadores).

Tabla 55. Actividades en la etapa de construcción.

Construcción. • Cimentación • Estructura • Albañilería. • Zapatas de cimentación. • Pilotes. • Construcción de los Terraplenes. • Construcción (Acceso, Casino, Área comercial, Pitch & Putt, Piscina star, Piscina Golden y Construcciones exteriores). • Acabados • Equipamiento • Operación de maquinaria y vehículos • Manejo de residuos sólidos (Destinar áreas temporales para Residuos). • Amueblado • Instalaciones

Tabla 56. Actividades en la etapa de operación:

Operación

- Limpieza y mantenimiento de áreas exteriores.
- Uso de almacenes.
- Limpieza y mantenimiento de edificios.
- Limpieza y mantenimiento de albercas, plazas, andadores, vialidades y estacionamiento, cisterna, cuarto de máquinas.
- Limpieza y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residual.
- Monitoreo de los pozos de extracción y rechazo.
- Presencia de visitantes y empleados.
- Operación de maquinaria y vehículos.
- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de residuos sólidos.
- Sistema de drenaje
- Tránsito privado.
- Señalamiento.
- Programa de vigilancia.

Una vez identificadas las actividades o acciones que llevara a cabo el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, se identifican los elementos ambientales que se impactarán en las diferentes etapas por el desarrollo del proyecto, ya sea positiva o negativamente. A continuación, se enlistan los factores ambientales que se verán afectados (Tabla 57):

Tabla 57. Lista de chequeo para identificar los elementos ambientales por las actividades en la etapa de preparación, construcción.

FACTOR	INDICADOR	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de preparación y construcción del sitio?
Aire	Calidad perceptible del aire	Si, Las actividades de demoliciones, el movimiento de la capa de suelo, el transporte de los materiales de construcción y las labores de construcción generan polvos y sólidos suspendidos que generalmente se acumulan en los alrededores del sitio.
	Nivel de ruido	Si, el nivel sonoro se modifica por completo en las áreas de trabajo, por las labores de demoliciones, construcción y presencia de trabajadores, y el paso de vehículos, en el horario de trabajo al retirarse el nivel sonoro regresa a la normalidad.
	Microclima	Si, El microclima se modifica al retirar infraestructura y obras nuevas, debido a que se modifica, la humedad, las áreas de sombra y el efecto albedo.
Agua	Calidad del agua superficial.	No, se llevará un estricto manejo de residuos para evitar en todo momento que los residuos lleguen a un cuerpo de agua superficial.
	Calidad del agua subterránea.	No, se contempla el adecuado manejo de residuos sólidos y sanitarios, y las medidas para evitar el fecalismo a cielo abierto, se contará con almacenes provisionales para las sustancias y materiales de construcción. Además, los pozos de extracción y de rechazo existentes serán monitoreados verificando los resultados obtenidos por alguna contaminación en el agua subterránea (comportamiento geohidrológico, Ver Anexo B-1).

FACTOR	INDICADOR	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de preparación y construcción del sitio?
	Infiltración y escorrentía.	Si, si se modifica la topografía del predio y con ello la dinámica de infiltración y escorrentía natural por la construcción del desarrollo turístico hotelero.
	Calidad del agua marina y dinámica de la playa.	No, en la etapa de preparación y construcción no se realizarán actividades en la zona de playa o en la zona marina.
Suelo	Calidad, cantidad y tipo del suelo	Si, en las áreas de construcción se retirara la capa superficial de suelo, y se coloca material.
	Relieve y carácter topográfico	Si, para las labores de construcción y ampliación se requiere nivelar el sitio donde se construyen las edificaciones y el campo Pitch & Putt, modificando el relieve y la topografía del sitio.
Flora	Vegetación Terrestre	Si, en la etapa de preparación del sitio para la construcción de las nuevas obras se retirará la vegetación.
Fauna	Fauna terrestre	Si, considerando que en la etapa de preparación del sitio para construcción de las obras nuevas se va a disminuir la superficie con vegetación, por lo tanto, se disminuirán áreas de alimentación y refugio de fauna que llega al predio, pero no se fragmentará la continuidad de la vegetación.
	Procesos Bióticos terrestres	Aún y cuando se tiene la presencia de construcciones y de las actividades, la fauna contará con un área de conservación 272,621.29 m^2 (55.56%) en el predio donde encontrarán refugio y alimento, además de que podrán desplazarse libremente a las áreas que no existen construcciones.
Paisaje	Naturalidad, Fragilidad, Calidad Paisajística.	Sí el paisaje se ve afectado por las labores de preparación del sitio para la construcción y demolición el paisaje se ve afectado, y modificado, con diversos materiales y presencia de maquinaria y equipo.
Socioeconomía	Infraestructura y redes de abastecimiento básico.	Sí, el tráfico en la zona aumenta, se requerirá de abastecimiento de agua, combustibles, energía eléctrica y gas.
	Nivel de empleo	Si, se generan empleos temporales para la demolición, preparación del sitio para la construcción.
	Derrama económica	Si, se requerirán materiales de construcción los cuales se abastecerán de productos en los comercios locales, lo que contribuye al movimiento económico de la región.

Tabla 58. Lista de chequeo para identificar los elementos ambientales por las actividades en la etapa de operación del proyecto.

FACTOR	ELEMENTO	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de operación?
Aire	Calidad perceptible del aire	No, en esta etapa las emisiones son por la combustión de equipos y vehículos, no se generan emisiones perceptibles.
	Nivel de ruido	Si, se generará ruido por las actividades de los hoteles, campo Pitch & Putt y cuarto de máquinas. En general se mantiene en buenas condiciones para tener un ambiente de confort sonoro.
	Microclima	No, en esta etapa ya no se modifica el microclima.

FACTOR	ELEMENTO	¿Las actividades del proyecto impactan al elemento indicador en la etapa de operación?
Agua	Escorrentía superficial.	No en esta etapa ya no se modifica la topografía del sitio.
Suelo	Calidad, cantidad y tipo del suelo	No en esta etapa no se modificará la calidad del suelo, el riesgo sería el uso de agroquímicos con componentes contaminantes.
	Relieve y carácter topográfico	No en esta etapa ya no se modifica el relieve o la topografía del sitio.
Flora	Vegetación Terrestre	No, se cuidará la jardinería con especies nativas y ornamentales no invasivos, así como las áreas de conservación.
Fauna	Fauna terrestre	No, la fauna que permanezca en el predio se adaptado a la presencia de la gente y a las actividades de operación.
	Procesos Bióticos terrestres	No, en esta etapa se genera una nueva dinámica de las especies que permanezcan en el sitio, y la llegada de especies oportunistas adaptadas a la presencia de las actividades humanas.
Paisaje	Naturalidad, Fragilidad, Calidad Paisajística.	El paisaje actualmente luce con una alta calidad, el predio tiene áreas con vegetación nativa y de infraestructura, y con el fondo escénico del mar caribe.
Socioeconomía	Infraestructura Redes de abastecimiento básico.	Sí, se requiere de mayor abastecimiento de energía eléctrica y se aumenta la generación de residuos, y aumenta el tráfico en el sitio.
	Nivel de empleo	Si se generan empleos permanentes.
	Derrama económica	El desarrollo turístico hotelero se abastecerá de productos en los comercios locales, regionales y de importación lo que contribuye al movimiento económico de la región.

Una vez que se identificaron los factores que pueden ser impactados, así como las actividades que generan modificaciones, se describen a continuación los impactos ambientales potenciales previstos en cada una de las etapas del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**:

Tabla 59. Impactos ambientales identificados con listas de chequeo.

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Áreas por aprovechar.	Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal.	Abundancia de especies vegetales. Abundancia especies vulnerables. Diversidad y composición de especies -Riqueza de especies
	Uso de Suelo.	Cambio del uso de suelo para ser dedicadas únicamente al objetivo del proyecto.	Cambios en superficie (área) de la cobertura vegetal

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Despalme.	Suelo.	Erosión.	Cantidad y tipos de suelo
		Pérdida de la capa de suelo superficial.	Calidad del suelo y cantidad del desplazamiento de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo.
	Aire.	Contaminación del aire por partículas suspendidas.	Aeropartículas minerales y Composición gaseosa.
	Hábitat.	Afectación a los microecosistemas por el presencia de infraestructura	Sucesión ecológica.
	Paisaje.	Alteración por el movimiento de tierras y la composición paisajística del sitio.	Calidad Paisajística y Visual.
Excavación para pilotes Suelo.	Suelo	Pérdida total de las características del suelo.	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición.
	Aire	Contaminación del aire por partículas suspendidas.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
	Hábitat.	Afectación a los microecosistemas por presencia de la infraestructura.	Sucesión ecológica.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.	Nivel de empleo.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
Movimiento de materiales.	Aire.	Generación de Polvos.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
	Suelo.	Alteración al tipo de suelo producto del cambio de sus propiedades físicas, incrementando la erodabilidad.	Niveles de elementos extraños que modifican su composición procesos físicos, químicos y biológicos, naturales, así como la media ponderada de materiales desplazados.
	Fauna.	Desplazamiento de organismos por el ruido local y presencia humana. Afectación puntal y desplazamiento esporádico de la fauna silvestre.	Abundancia de especies Dominantes y diversidad y composición de especies de fauna.
	Calidad de Vida.	Generación de empleos locales, con la demanda de mano de obra poco calificada.	Nivel de empleo.

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Demoliciones y limpieza final	Acústica.	Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.	Nivel sonoro en un punto crítico por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
	Hidrología.	Alteración de la dinámica hidrológica superficial.	
	Aire	Contaminación por ruido.	Calidad del confort sonoro
		Contaminación por gases y polvos.	Calidad del aire
	Suelo	Pérdida y contaminación del suelo.	Calidad del suelo
			Alteración a la estructura del suelo
	Paisaje	Fragmentación del paisaje	Contigüidad y continuidad del paisaje
	Calidad de Vida	Generación de empleos directos e indirectos	Generación de empleos.
Conformación del terreno	Aire	Alteración al confort sonoro	Calidad del aire.
		Contaminación por gases y polvos	
	Suelo	Alteración a la estructura del suelo	Propiedades físicas del suelo.
		Pérdida de suelo	Calidad del suelo
	Paisaje	Alteración del paisaje	Variación de geoformas.
	Agua	Alteración de filtración del agua para recarga al manto acuífero	Flujo hidrológico.
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Indicador de la socioeconomía.
Nivelación.	Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas minerales, a partir del movimiento de tierras.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.	Número de accidentes laborales por actividad
	Hidrología.	Contaminación de la calidad del agua por caída de materiales.	
	Calidad de vida	Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
		Generación de empleos para diferentes tipos de población trabajadora.	Nivel de empleo

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Construcción de las obras (zapatas de cimentación y pilotes). .	Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	Se refiere a la superficie que será alterada, directa e indirectamente, por las obras o modificación de la topografía.
	Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras.	Porcentaje de superficie alterada y coeficiente medio de interés del factor topográfico ponderado según la superficie.
	Seguridad social.	Generación temporal de empleos.	El ingreso de los habitantes; la empleabilidad y la vivienda.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.	Calidad Paisajística y Visual
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades humanas.	Promedio diario de concentración de polvo-
		Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de los motores de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.	Nivel de empleo.
		Incremento del consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
Manejo y disposición de residuos de obra.	Suelo.	Contaminación por residuos de obra y restos de materiales de construcción, que han de requerir un manejo y un sitio de disposición final.	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
	Fauna.	Generación de fauna nociva, que competirá con la fauna local.	La existencia de especies de fauna nociva.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.	Calidad Paisajística y Visual.
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por los motores de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
		Generación de ruido por los camiones de transporte.	Nivel sonoro en un punto crítico y se determina, por los datos

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
			conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Contaminación del suelo, por el uso de diferentes sustancias químicas y la generación de residuos domésticos y de tipo industrial.	
Señalamientos.	Fauna.	Desplazamiento por el ruido	Abundancia de especies y composición de especies de fauna.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al Permitir su infraestructura.	Calidad Paisajística y Visual.
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades humanas.	Promedio diario de concentración de polvo y partículas en suspensión.
		Contaminación del aire por los motores de vehículos.	Índice de calidad del aire, promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.	Nivel de empleo.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
Presencia de vehículos en la etapa de construcción.	Suelo.	Erosión superficial.	Media ponderada de materiales desplazados y Cantidad de suelo
		Generación permanente de residuos.	Niveles de elementos extraños en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
	Fauna.	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre, con atropellamientos de organismos terrestres.	Abundancia de especies faunísticas, diversidad y composición de especies.
	Vegetación.	Afectación de organismos vegetales (flores, retoños y semillas) por presencia humana.	Evaluación en su composición en el número de especies de flora, así como su abundancia y diversidad.
	Paisaje.	Modificación constante del paisaje.	Calidad Paisajística y Visual

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
	Calidad de vida.	Generación permanente de empleos.	Nivel de empleo,
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.	Porcentaje o índices de la utilización de servicios y de consumo.
Ampliación de conceptos (cimentación de edificaciones)	Aire	Alteración a la calidad del aire	Contaminación por gases y polvos contaminación por ruido
	Suelo	Pérdida de suelo	Estructura y calidad del suelo
	Agua	Contaminación al agua	Calidad del agua
	Paisaje	Alteración al paisaje	Geoformas
	Agua	Alteración de los patrones de escorrentía	Patrones de flujo de aguas superficial y subterránea
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Indicador de la socioeconomía
Estructura, albañilería, instalaciones y acabados de edificaciones instalación de servicios (hidráulica, sanitarias, eléctricas, gas y aire acondicionado)	Aire	Alteración al confort sonoro	Calidad del aire, mediante el nivel sonoro en un punto crítico y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Contaminación por gases y polvos	Índice de la calidad del aire, mediante el promedio diario del nivel de inmisión de CO, NO2, SO2 y concentración de hidrocarburos.
	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo, mediante la identificación de las propiedades físicoquímicas del suelo.
	Paisaje.	Fragmentación del paisaje	Continuidad, contigüidad e índice de biodiversidad
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Indicador de la socioeconomía
Previstos para la etapa de operación del proyecto			
Limpieza y mantenimiento de edificios, albercas, asoleaderos, baños, andadores, vialidades, estacionamiento, áreas exteriores, áreas verdes y servicios, entre otros.	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo, mediante la identificación de las propiedades físicoquímicas del suelo.
	Agua	Contaminación al agua superficial	Calidad del agua
	Calidad de vida.	Aumento de la oferta turística	Índice de la socioeconomía
		Generación de empleos directos e indirectos	empleos
	Aire	Contaminación al aire	Calidad del aire mediante el índice de calidad del aire, promedio de inmisión de CO, NO2 y SO2.

Previstos para la etapa de preparación del sitio y construcción para el proyecto, así como para la ampliación de ciertas obras			
Actividades	Componente	Impactos	Indicadores
Limpieza de la planta de tratamiento de aguas residuales y planta del sistema de osmosis.	Aire	Contaminación al aire	Calidad del aire mediante el índice de calidad del aire, promedio de inmisión de CO, NO2 y SO2.
	Agua	Contaminación al agua superficial y subterránea	Calidad del agua superficial y subterránea
	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo
	Agua	Alteración de la hidrología subterránea	patrón hidrológico
	Calidad de vida.	Generación de empleos directos e indirectos	Índice de la socioeconomía
Monitoreo de los pozos de extracción y de rechazo	Suelo	Contaminación al suelo	Calidad del suelo, mediante la identificación de las propiedades físicoquímicas del suelo.
	Agua	Alteración de la hidrología subterránea y contaminación	Calidad del agua subterránea
		Alteración a la cuña salina	
		Generación de ruido por vehículos de trabajadores.	Obtención en el nivel sonoro en un punto crítico, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A) de los equipos y maquinaria a utilizar.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.	Nivel de empleo.
	Suelo.	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final de residuos.	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales, caracterización fisicoquímica del suelo.

V.4.2 MATRICES DE IMPORTANCIA

Las matrices permiten identificar los impactos ambientales que se generan por la realización de las obras y actividades que conforman el proyecto y que se complementa con la información obtenida en las listas de chequeo, permitiendo con ello identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los principales impactos ambientales positivos y negativos que serán generados con la implementación del proyecto.

V.4.2.1 Caracterización de los impactos.

Para la evaluación en la *Matriz de Importancia* de la metodología elegida se utilizaron los siguientes criterios:

Signo: (+) benéfico (-) perjudicial

I= ***Intensidad****:* Grado de incidencia sobre el factor, 1 a 12, éste último representa la total destrucción.

Ex= ***Extensión****:* Área de influencia teórica del impacto, donde los valores asignados son 1: puntual; 2: parcial; 4: extenso; 8: total.

Mo= ***Momento****:* El tiempo transcurre entre la acción y la aparición del efecto; Inmediato y corto plazo (4), 1-5 años de plazo (2), largo plazo más de 5 años (1).

Pe= ***Persistencia****.* Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y hasta que el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales naturalmente o mediante introducción de medidas correctoras. Fugaz: menos de 1 año (1); temporal menos de 10 años (2); permanente más de 10 años (4).

Rv= ***Reversibilidad****:* La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales, a corto plazo (1); a mediano plazo (2); si el efecto es irreversible se le asigna el máximo de 4.

Si= ***Sinergia****:* Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, que es superior a la suma, el criterio toma valores de 1 a 4

Ac= ***Acumulación****:* Este criterio da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto identificado, los valores van de 1 si no es acumulativo, y 4 si es acumulativo.

Ef= ***Efecto****:* Se refiere a la relación causa – efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, el efecto es directo o primario (4), o secundario, indirecto (1).

Pr= ***Periodicidad****:* Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto; sea cíclica o recurrente (efecto periódico), o impredecible en el tiempo (irregular), 0 constante en el tiempo (continuo). Los valores van de 1 en los discontinuos, 4 en continuos y 2 en periódicos.

Mc= ***Recuperabilidad****:* La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de medidas correctoras. Se asignan valores de 1 a 8 éste último se asigna si el impacto es irrecuperable.

Todos los criterios van a dar el valor de Importancia del impacto; es decir, la importancia de la acción sobre el factor ambiental, independientemente de la importancia del factor ambiental.

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir que el ambiente puede aceptarlos, sin repercusiones severas.
- Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- Críticos cuando el valor sea superior a 75.

Una vez que se obtiene el valor de importancia de cada casilla de cruce se realiza una valoración cualitativa de cada una de las acciones impactantes y de cada factor ambiental que ha sido objeto de impacto.

La suma algebraica del valor de importancia de cada columna nos indicara la acción más agresiva, altos valores negativos, las poco agresivas bajos valores negativos y las beneficiosas con valores positivos, en la suma algebraica por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

El impacto final cualitativo se obtiene de la suma de los impactos en la etapa de operación y los de las etapas de preparación y construcción que sean permanentes.

Los resultados de las sumas, pierden la cualidad cuantitativa, ya que no son resultado de la valoración de los criterios, son cualitativas, ya que el algoritmo creado para su cálculo, es función del grado de manifestación cualitativa de los criterios que en el intervienen, por lo que tampoco aplican los valores de los rangos antes descritos.

Análogamente se puede decir que la importancia en la fila j=2, es mayor que la fila k=1, y deducir que j está siendo agredido en mayor medida que el factor k, pero sin proporción numérica alguna, no significa que j es dos veces más impactada que k. Es importante tener presente lo anterior al interpretar la matriz resultante.

La suma de columnas y filas si es un indicador de la disminución de impactos debido a las medidas de mitigación que se proponen, esta disminución se hace evidente al comparar la matriz sin medidas de mitigación con la matriz que ya contempla dichas medidas.

V.4.3 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

El listado de actividades utilizado para la matriz de identificación y ponderación de impactos se agrupa en cada etapa del proyecto de la siguiente manera:

- Preparación del sitio y Construcción
- Operación y Mantenimiento

Los factores ambientales para considerar son aire, suelo, agua, vegetación, fauna, hábitat y paisaje, factores sociales y económicos. Una vez obtenidas estas listas se analizan con la matriz de interacciones, en la cual los atributos ambientales se colocan en el eje vertical y las diferentes etapas del proyecto en columnas. Para realizar una identificación completa de las posibles interacciones se construyen las matrices, que son:

✓Matriz de identificación. En esta matriz se identifican las interacciones potenciales generadas por las actividades de la obra, para completar un primer listado de hipótesis de cambios ambientales.

Posteriormente se realiza una breve descripción de la afectación de los impactos evaluados y las consecuencias que podría tener a largo plazo. La matriz de identificación de impactos ambientales se presenta en la siguiente sección.

Una vez que se cuenta con las dos entradas de la matriz, se procedió a realizar la valorización de los impactos, lo que resulto en la siguiente matriz, y se observa en la gráfica que el mayor número de impactos negativos se generan en la preparación, y la mayoría son irrelevantes:

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Componente	Factor ambiental	Actividades con fuente de cambio / Indicador	Etapa de Preparación y Construcción								Operación y Mantenimiento								
			Rescate de Flora	Desmonte y despalme.	Nivelación, compactación y relleno de terreno.	Construcción del Desarrollo Turístico hotelero	Presencia de trabajadores.	Operación de maquinaria y de equipo de trabajo.	Generación y manejo de residuos líquidos	Generación y manejo de residuos sólidos.	Total preparación y construcción.	Presencia de huéspedes y trabajadores.	Actividades Recreativas en la ZOFEMAT y en la playa	Labores de limpieza y mantenimiento	Generación de residuos sólidos.	Generación de aguas residuales.	Operación de los pozos (extracción y vertimiento)	Rehabilitación y Reforestación d duna y Manglar.	Total de operación y mantenimiento.	TOTAL
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire.	-15	-21	-21	-21		-21			-99								-99	-198
		Microclima (temperatura y humedad).		-34							-34									-34
		Nivel de ruido			-24	-24	-24	-24			-96	-20		-20			-20		-60	-156
		Total Aire		-48	-45	-45	-24	-45	0	0	-207	-20		-20				0	-40	-247
	Suelo	Calidad y cantidad suelo		-38	-20						-58				-31	-31			-62	-120
		Relieve y topografía			-31						-31									-31
		Subsuelo															-22		-22	-22
		Total Suelo		-30	-31	0	0	0	0	0	-62	0		0	-31	-31		0	-62	-124
	Agua	Calidad del recurso								-22	-22								-22	-22
		Calidad agua subterránea								-22	-22						-22		-22	-44
		Escorrentía Superficiales			-10						-10									-10
		Total Agua		0	-27	0	0	0	0	0	-27	0		0	0	0		0	0	-27
Total medio abiótico				-78	-103	-45	-24	-45	0	0	-295	-20		-20	-31	-31			-102	0
Medio biótico	Vegetación	Cobertura y diversidad		-29							-29									
		Especies protegidas	31	.31																
		Total vegetación		-82	0	0	0	0	0	0	-82	0		0	0	0		0	0	-82
	Fauna	Presencia y diversidad		-41		-29	-29				-99									-99
		Total fauna		-41	0	0	0	0	0	0	-41	0		0	0	0		0	0	-41
Total medio biótico				-123	0	0	0	0	0	0	-123	0		0	0	0			0	-123
Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad escénica		-30	-30	-30					-90									-90
		Calidad		-30	-30	-30					-90									-90
Total medio perceptual				-60	-60	-60	0	0	0	0	-180	0		0	0	0			0	-180
Medio Socioeconómico	Social	Cambio de uso de suelo										36							36	
		Abastecimiento de agua y electricidad							-21		-21									-21
	Economía	Congestión del tráfico.						-26			-26									-26
		Nivel de empleo					20				20	20							20	40
		Economía local										30	30						60	60
Total medio económico				0	0	0	0	-26	0	0	-26	0		0	0	0			0	-26

Menor que 25 el impacto es irrelevante. Entre 25 y 50 el impacto es moderado. Entre 50 – 75 el impacto es crítico. Mayor a 75 el impacto es crítico. En las sumatorias por fila y columna no aplica el criterio anterior.
Los valores no son proporcionales, únicamente indicativos.
Naturaleza del impacto: Las banderas (color) rojas, indican que se requiere especial cuidado en el diseño de medidas de prevención. Mitigación y compensación. Las banderas (color) verdes, indican los impactos positivos del proyecto.

V.4.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La evaluación de los impactos ambientales depende de una adecuada identificación de los cambios potenciales al ambiente, por lo que es necesario conocer las obras y actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto. Esta identificación representa una actividad crítica en el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), ya que es necesario conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados; asimismo, considerar el tiempo, magnitud e importancia, evitando con ello cualquier daño permanente al ambiente o aumentar los procesos ambientales negativos y degenerativos, y con ello predecir las medidas de mitigación o atenuación correspondientes a cada impacto. Derivado de lo anterior en este Capítulo se describirán y evaluarán los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, incluyendo los impactos acumulativos y sinérgicos en caso de que el proyecto genere, para este fin será incorporada la información presentada referente a los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional delimitado en el Capítulo IV del presente

Una vez identificadas las interacciones se realizó un cribado para determinar y denominar los principales impactos ambientales que generará el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, así como los factores del medio natural identificados como susceptibles de verse afectados por el desarrollo del proyecto fueron el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna, el paisaje, A continuación, se describen los impactos identificados para cada factor (**Tabla 60**):

Tabla 60. Descripción de los impactos ambientales que generará el proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
Abiótico	Aire	Calidad atmosférica	**Contaminación atmosférica**. El aire se verá afectado por el desarrollo del proyecto debido a la contaminación por gases y polvos, durante la etapa de preparación debido a la demolición de infraestructura existente (2), tanto por el uso de la maquinaria pesada como por la remoción del suelo. En la etapa de construcción, de obras nuevas y ampliación de obras existentes generarán gases y/o polvos ya que requieren del uso de algún tipo de maquinaria con motores de combustión interna, o requerirán de materiales como polvo de piedra, gravas y sascab que dispersan partículas al ambiente. En la etapa de operación la generación de gases y polvos se deberá al funcionamiento y

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			mantenimiento de la maquinaria y el equipo, a la limpieza y mantenimiento de las edificaciones. El ruido será generado por la mayoría de las actividades de la etapa de demolición, construcción y ampliación. Referente a la fase de operación se generará ruido por el funcionamiento de diversos equipos como es la planta de tratamiento de aguas residuales y planta del sistema de osmosis inversa y otros necesarios para la adecuada operación de la infraestructura. Los huéspedes o actividades derivadas directamente de su presencia, también serán generadores de ruido. El ruido fue calificado como un impacto **No Significativo** ya que será de corta duración y gran recuperabilidad, los equipos se mantendrán en buenas condiciones de funcionamiento. La contaminación por gases y polvos se calificó como impacto despreciable debido a que el área donde se desarrolla el proyecto recibe las corrientes de aire provenientes del mar y no existen obstáculos para la dispersión de los contaminantes.
		Confort sonoro	**Alteración al confort sonoro y contaminación atmosférica**. Este impacto se dará por el uso de maquinaria y equipo, las cuales generan emisiones de gases de combustión y ruido. Sin embargo, estas fuentes que generarán los impactos se encontrarán en espacios abiertos y sólo estarán activas en horarios laborales, lo que permitirá la dispersión de polvos y ruido, además de que solo se darán temporalmente. Por lo que se considera un impacto **No Significativo**, ya que será de corta duración.
	Suelo	Cantidad	**Pérdida de suelo.** Este impacto será permanente, desde la preparación de sitio y construcción, donde se afectarán 8.13 has de selva secundaria para el desarrollo del proyecto, y aunque se contempla el rescate de suelo orgánico para utilizarse en otras zonas de reforestación y para mejoramiento de suelos, así como la reforestación misma en zonas que serán de conservación, por lo que se considera un **Impacto Significativo** **Alteración a su calidad**. Los impactos identificados que incidirán sobre el suelo corresponden a su posible contaminación por cualquier tipo de residuos, su compactación y su pérdida. Las actividades que podrían contaminar el suelo son todas aquellas que implican la generación de residuos sólidos, líquidos o peligrosos. Sin embargo, se consideró como Impacto **No Significativo**, ya que el proyecto incluye dentro de su diseño la implementación de diversas medidas de prevención que garantizan
		Calidad	

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			que los residuos se manejarán adecuadamente de tal forma que el riesgo de contaminación disminuye considerablemente.
	Agua subterránea	Calidad	**Alteración en la calidad del agua subterránea y a la cuña salina**. Los impactos identificados sobre el factor agua que podrían generar en la operación del proyecto corresponde a su contaminación y alteración a la cuña salina. Las actividades que generarán este impacto serán aquellas que requieren del uso de combustibles, lubricantes o sustancias diversas que pudieran derramarse al suelo o cuerpos de agua y contaminar el agua. Todas estas se identificaron tanto en las etapas de construcción y de operación del proyecto. Este impacto se calificó como **No Significativo** debido a que será un impacto de aparición irregular, temporal y recuperable gracias a las características geológicas del área donde se desarrollará el proyecto, las cuales son propicias para la rápida infiltración del agua al subsuelo y su renovación constante. Además, se proponen diversas medidas de mitigación y prevención que garantizan el adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, de tal forma que el riesgo de derrames que pudieran contaminar el agua subterránea es muy pequeño. El análisis de impactos arrojó que la hidrología superficial podría ser modificada negativamente por las actividades de la etapa de construcción, específicamente por el movimiento de tierras, que alterará la topografía y por lo tanto los patrones de escorrentía; por la cimentación de las edificaciones nuevas, que impermeabilizarán el terreno y que implicarán tanto un cambio en la topografía como la impermeabilización del terreno. En la etapa de operación, la hidrología superficial y subterránea pudiera verse afectada por la extracción de agua del acuífero para proveer al proyecto y el vertimiento de aguas de rechazo. Sin embargo, la alteración de los patrones de escorrentía presentó un índice de incidencia que lo ubica como un impacto no significativo debido a que el diseño del proyecto contempla medidas para no afectar la hidrología superficial, como es el desplante de la cimentación de la ampliación de cierta infraestructura que será profunda a base de pilotes de concreto prefabricados, atendiendo la recomendación del estudio hidrogeológico, para no interrumpir los flujos hídricos superficiales y subterráneos.

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			Por otra parte, la extracción de agua por medio de pozos y el vertimiento de agua de rechazo, no provocarán efectos negativos al acuífero como podría ser la intrusión salina o la contaminación, ya que el agua extraída será a una profundidad de entre 30 y 35 m y es salobre, y las aguas tratadas se utilizarán para riego de áreas verdes y el excedente a una profundidad de 75-80 m y el agua de rechazo de las planta potabilizadora serán inyectadas a una profundidad de 50-55 m, conforme a los resultados obtenidos en el Estudio Geohidrológico, por lo que no se generarán cambios en la calidad del agua subterránea ya que la cantidad de solidos totales disueltos a esa profundidad es igual a la del mar.
	Paisaje	Calidad visual	**Modificación del paisaje natural**. El paisaje en el área donde pretende desarrollarse el proyecto se caracteriza por presentar un desarrollo urbano y escasos tipos de asociaciones vegetales. Los impactos que el proyecto provocará sobre este componente del medio natural serán mínimos ya que no habrá fragmentación, ni alteración de geoformas. Los impactos se calificaron como impactos **No Significativos,** ya que no generará discontinuidad en la vegetación ni efecto de borde. Durante la etapa de construcción y ampliación el paisaje no se fragmentará ya que se sumará a los elementos paisajísticos que se presentan en la zona; no obstante, se propone como medidas de mitigación para este impacto una reforestación con especies nativas, de tal manera que se elimine lo más posible el efecto de borde. En cuanto a la alteración de geoformas, no se tendrá un impacto negativo debido a que el terreno ya está conformado por la infraestructura existente que se demolerá y para las obras en donde se desmontará y se llevarán a cabo las obras nuevas que serán piloteadas, por lo que no se modificarán las características del subsuelo de manera puntual, por lo que este impacto se calificó como **No Significativo**, debido a que no genera sinergias.
Biótico	Flora	Distribución y Diversidad	**Pérdida de cobertura vegetal**. Es un impacto negativo identificado incidente sobre el factor flora ya que se tendrá desmonte de vegetación, para lo cual se llevará a cabo un Programa de Rescate de Vegetación y un programa de reforestación y arborización, para no se afectar especies de flora que se encuentren protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se compense parcialmente este impacto.
	Fauna	Hábitat Distribución	**Modificación del hábitat y Desplazamiento de individuos de fauna.** Considerado que habrá actividades de remoción de vegetación; por lo

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			tanto, habrá una pérdida de la cobertura vegetal, la fauna será reubicada y se desplazará en áreas de conservación dentro del mismo predio del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, por lo que no se considera un impacto ambiental importante y el desplazamiento de los posibles individuos de fauna que se encuentren en el área del proyecto. No obstante, hay que considerar que la fauna silvestre que habita en el área del proyecto es de fácil adaptación a la presencia humana, tales como la iguana y otras especies de aves etc. Por lo que el **Impacto** es considerado **No Significativo**. Con base en el trabajo de campo en el polígono del proyecto se registraron 2 especies de reptiles incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Por lo que se propone llevar a cabo un Programa de rescate y reubicación de especies de fauna que sean encontradas dentro del polígono del proyecto y que podrían ser afectadas por la maquinaria y/o equipo. Asi también el Proyecto cuenta actualmente con un Plan de Manejo no Extractivo de Tortugas Marinas, mismo que viene operando desde al año 2007.
Socioeconómico	Empleos	Cantidad	**Generación de nuevos empleos directos e indirectos** durante todas sus etapas de desarrollo, lo cual es un Impacto **Positivo Significativo**, de largo plazo, permanente y periódico. De manera general, las etapas de preparación y construcción del proyecto requerirán de 400 empleados aproximadamente, entre peones, oficiales (maestros de obra: albañiles, pintores herreros, carpinteros, soldadores, armadores, electricistas,), operadores de maquinaria y personal técnico, por lo que generarán el mismo número de empleos temporales directos. Durante la etapa de operación se calcula una plantilla de 684 empleados directos permanentes. Los empleos indirectos que se generarán durante las etapas de preparación y construcción derivarán de la necesidad del proyecto de insumos y servicios diversos que el promovente deberá comprar o contratar, tales como la renta de maquinaria, la recolección de residuos, los materiales requeridos para la construcción, entre otros.
			El **incremento en la oferta turística** será un **Impacto Positivo No Significativo**, debido a que el proyecto una vez operando derivará en el

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental
			aumento de visitantes y constituirá una opción más de esparcimiento y alojamiento para los turistas nacionales y extranjeros interesados en conocer la región.

V.5 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

En la evaluación del impacto ambiental es requisito el identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos, es por ello por lo que se dedica la presente sección a su análisis. Es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el Proyecto interactúa. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del Proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

V.5.1 IMPACTOS ACUMULATIVOS

El Artículo 3°, fracción VII del REIA, describe a un impacto ambiental acumulativo como: el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Lo anterior lleva a que el análisis de los impactos ambientales, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando, o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar. En el Capítulo IV se realizó el diagnóstico ambiental del SAR.

V.5.2 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES QUE SE PRESENTAN EN EL SAR con el desarrollo de otros proyectos PROYECTO

Algunos proyectos que se ubican en el Sistema Ambiental Regional	Impactos Ambientales que han generado
Casa Toh Gran Riviera Princess The Fives Desarrollo Turístico e Inmobiliario Mayan Belmod Maroma Resort Secrets Playa Paraíso Palace Cancún Ximbal Playacar Msayakoba Tres Ríos Diamont Garza Blanca Resort and Spa Riviera Maya II Paradisus Viceroy Hotel Riu Tequila Iberoestar	Alteración de la calidad del aire por emisión de ruido, polvo y gases de combustión, por la realización del proyecto. Contaminación del suelo y afectación a las características físico – químicas, por el mal manejo de residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos, derivado de derrames de los equipos y maquinaria. Alteración de los patrones de escorrentía. Pérdida de la cobertura vegetal. Modificación de las rutas de desplazamiento de fauna silvestre. Modificación de la microtopografía. Pérdida del suelo por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica). Disminución en la calidad del agua por el aporte de contaminantes (presencia de residuos sólidos y líquidos, derrames accidentales de aceites o combustibles).

La existencia de otros proyectos en la región en donde se pretende ubicar el proyecto, han generado impactos de tipo acumulativos y residuales, y que con el desarrollo del proyecto serán de tipo acumulativos, residuales o sinérgicos de ahí que la modalidad correcta del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** es la Modalidad Regional.

V.5.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

En la evaluación del impacto ambiental es requisito el identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos, es por ello por lo que se dedica la presente sección a su análisis. Es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el Proyecto interactúa. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del Proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como

resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** interactúa.

2

V.6 IMPACTOS ACUMULATIVOS

El Artículo 3°, fracción VII del REIA, describe a un impacto ambiental acumulativo como: el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Lo anterior lleva a que el análisis de los impactos ambientales, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando, o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar. En el Capítulo IV se realizó el diagnóstico ambiental del SAR.

En este análisis, el criterio principal para conocer si un impacto es acumulativo o no, es que el mismo tipo de impacto ambiental se haya o sé este dando actualmente como consecuencia de las actividades y/o proyectos que se encuentran o se están desarrollando en áreas contiguas al proyecto (predios colindantes al del proyecto) y dentro del SAR.

V.6.1 IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS ACUMULATIVOS POR OTRAS OBRAS Y ACTIVIDADES DENTRO DEL SAR

El proyecto se desarrollará en la Riviera Maya, la cual se caracteriza por ser uno de los destinos turísticos más visitado a nivel nacional e internacional, y donde se pueden encontrar diversos proyectos turísticos, desde grandes complejos hoteleros hasta pequeños proyectos eco turísticos locales. No obstante, toda la zona costera ha presentado un acelerado crecimiento tanto en la infraestructura turística como de la población de las localidades cercanas a esta, por ello la vulnerabilidad del territorio y de sus ecosistemas ha tenido una crisis ambiental en los últimos años. Estas afectaciones al ambiente pueden resumirse en:

- ✓ Contaminación al agua subterránea y suelo por:
  - El indebido manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos del sector turístico.
  - El indebido manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos del sector agropecuario.
- ✓ Perdida de la cobertura vegetal por:

- Crecimiento desordenado de asentamientos humanos (localidades).
- Crecimiento exponencial del sector turístico.
- Construcción de caminos y carreteras.
- Actividades agrícolas.
- Incendios forestales.

✓ Fragmentación de manglar y vegetación de dunas por:
- Actividades turísticas.

✓ Modificaciones hidrológicas y del relieve
- Por excavaciones.

✓ Afectación a la flora y fauna por
- Invasión e introducción de especies exóticas.
- Extracción de recursos de forma clandestina.
- Cacería.

Conforme a lo anterior, se realizó la siguiente matriz, en la cual se identifican los impactos ambientales ya producidos por obras y actividades existentes y los que podría causar el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**. Incluyendo si el impacto se dio contiguo al polígono del proyecto o no (Tabla 61).

Tabla 61. Matriz de identificación de impactos ambientales por actividades anteriores.

Componente	Impacto ambiental	Causas	Proyectos anteriores y presentes diferentes al proyecto evaluado			Proyecto
			En Riviera Maya	Dentro del SAR pero no contiguos al área del proyecto	Dentro del SAR y contiguos al área del proyecto	
Suelo	Pérdida de suelo	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	NO
		Por excavaciones	SI	SI	SI	SI
	Alteración en la calidad del suelo	Por el indebido manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	SI	SI	SI	SI
Agua subterránea	Alteración en la calidad del agua subterránea	Por el indebido manejo y disposición de residuos líquidos	SI	SI	SI	SI
	Modificaciones hidrológicas	Por excavaciones	SI	SI	SI	NO
Relieve	Modificación del relieve	Por excavaciones	SI	SI	SI	NO
Aire	Contaminación atmosférica	Por la generación de gases de combustión debido al uso de	SI	SI	SI	SI

		maquinaria equipo, vehículos				
	Alteración al confort sonoro	Por el aumento de decibeles debido al uso de maquinaria equipo, vehículos	SI	SI	SI	SI
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	NO
		Por construcción de obras	SI	SI	SI	SI
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	NO
		Por actividades agrícolas	SI	NO	NO	NO
		Por incendios	SI	NO	NO	NO
Fauna	Modificación del hábitat	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	NO
		Por construcción de obras	SI	SI	SI	SI
	Desplazamiento de individuos de fauna	Por remoción de vegetación	SI	SI	SI	NO
		Por construcción de obras y actividades turísticas	SI	SI	SI	SI

V.6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

Derivado de la Matriz de identificación de impactos ambientales por obras y actividades anteriores (Tabla 62 y 63), se identifica que los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** son aquellos que puedan sumarse con uno o más impactos generados por otras actividades y/o proyectos ajenos al presente proyecto y que estén dentro del SAR y contiguos al polígono del proyecto, por lo que el Atributo de Acumulación se evalúa con el valor más alto (4), como se presenta a continuación:

Tabla 62. Criterios para el atributo de Acumulación.

Atributo	Criterio	Valor
Acumulativo	Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR y contiguo al polígono del proyecto	4
No acumulativo	Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR.	1

Tabla 63. Impactos ambientales acumulativos del proyecto.

Impacto ambiental	Etapa	Atributo AC	Criterio	Acumulativo
Pérdida del suelo	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI

	Construcción	4	Acumulable	SI
Alteración en la calidad del suelo	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
	Operación y Mantenimiento	1	Acumulable	SI
Alteración en la calidad del agua subterránea	Construcción	1	Acumulable	SI
Contaminación atmosférica	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
	Operación y Mantenimiento	1	Acumulable	SI
Alteración al confort sonoro	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
	Operación y Mantenimiento	4	Acumulable	SI
Modificación del paisaje natural	Preparación del sitio	4	Acumulable	SI
	Construcción	4	Acumulable	SI
Modificación del hábitat	Construcción	4	Acumulable	SI
Desplazamiento de individuos de fauna	Construcción	4	Acumulable	SI

V.7 IMPACTOS RESIDUALES

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso eco sistémico dentro del SAR, reduzca su significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos ambientales cuyos efectos persistirán aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales, conceptualizados en el REIA, en su Artículo 3°, fracción X, como: impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** sobre el ambiente.

Para el caso del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC), y que hayan sido calificados con el valor máximo (8); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas (ver siguiente tabla 64).

***Tabla 64*. Impactos ambientales residuales del proyecto.**

Impacto ambiental	Etapa	Atributo MC	Criterio	Residual
Pérdida de suelo	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Alteración en la calidad del suelo	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
	Operación y Mantenimiento	1	Recuperable a corto plazo	No
Alteración en la calidad del agua subterránea	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Contaminación atmosférica	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
	Operación y Mantenimiento	1	Recuperable a corto plazo	No
Alteración al confort sonoro	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
	Operación y Mantenimiento	1	Recuperable a corto plazo	No
Modificación del paisaje natural	Preparación del sitio	1	Recuperable a corto plazo	No
	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Modificación del hábitat	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No
Desplazamiento de individuos de fauna	Construcción	1	Recuperable a corto plazo	No

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" no generará ningún impacto ambiental residual.

V.7.1.1 Descripción y análisis de los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales, y determinada su significancia, se procede a realizar la descripción y análisis de ellos. El análisis se presenta para cada impacto ambiental, describiendo los siguientes elementos:

a. Impacto ambiental

b. Medio, componente y factor afectado

c. Significancia, índice de importancia y causas del impacto en cada etapa

d. Descripción y justificación para dicha determinación

Pérdida de suelo

Abiótico	Suelo		Cantidad
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo – bajo	Por cortes y rellenos
Construcción	23	No significativo - bajo	Por las excavaciones del proyecto
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	---

Descripción

Este impacto ambiental se generará durante:

En la etapa de preparación del sitio y construcción, por la sustracción de suelo al realizar los cortes, rellenos y excavaciones para las obras del proyecto, lo que también conlleva un impacto ambiental.

Cabe mencionar que el proyecto se encuentra en un suelo arenoso, el cual se puede encontrar a lo largo de la costa del SAR. Además, el suelo extraído de las excavaciones será utilizado en las áreas que lo requieran dentro del mismo proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**.

Se considera que dentro del SAR, principalmente cercano a la costa, se llevan a cabo actividades humanas que han propiciado la pérdida del suelo (hoteles), lo que ha provocado que las áreas con vegetación se conviertan en zonas urbanas turísticas, por lo que los espacios con suelo y vegetación van disminuyendo, es por ello que se considera un impacto acumulativo.

De acuerdo con esta información, la pérdida de suelo no pone en riesgo los procesos edafológicos dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Pérdida de suelo es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.

Alteración en la calidad del suelo

Abiótico	Suelo		Calidad
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo – bajo	-Por contaminación debido al inadecuado manejo y disposición final de residuos
Construcción	23	No significativo - bajo	
Operación y mantenimiento	23	No significativo - bajo	

Descripción

Este impacto ambiental se generará durante:

Durante las tres etapas del desarrollo del proyecto, ya que inherentemente todas las actividades generan diferentes tipos de residuos (sólidos y líquidos), y el inadecuado manejo y/o disposición de ellos podría causar la contaminación del suelo por lo que se vería alterada la calidad del suelo, lo que representa un impacto ambiental.

Por ejemplo durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos derivados de:

- Residuos orgánicos provenientes de desmonte y/o excavaciones, y de las actividades del personal de construcción.

- Residuos inorgánicos sólidos y líquidos derivados de los materiales de la construcción de obras, combustibles y lubricantes de la maquinara (mismos que pudieran representar riesgos por derrames accidentales al suelo).

En la etapa de operación y mantenimiento los residuos generados son derivados de:

- Residuos sólidos generados por los huéspedes y personal del hotel; residuos orgánicos por el mantenimiento de áreas abiertas y los derivados de los restaurantes.

- Residuos líquidos como son las aguas residuales provenientes de baños y del restaurante serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en operación y que se ampliará.

Cabe mencionar que a fin de evitar afectaciones al suelo el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** prevé realizar el manejo y disposición de los residuos contando con contenedores para la adecuada clasificación y almacenamiento temporal de los residuos, y conectará al sistema de recolección para la disposición final de los mismos y en caso de ser residuos peligrosos, se contratará a las empresas que presten el servicio.

Sobra decir que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se encuentra colindante a otros proyectos turísticos, donde la calidad del suelo ya se encuentra afectada por la construcción de diferentes proyectos de la misma naturaleza, por lo que el impacto se considera acumulativo.

De acuerdo con esta información, las actividades que pudieran generar contaminación del suelo, no ponen en riesgo la calidad del suelo dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Alteración a la calidad del suelo es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.

Alteración en la calidad del agua subterránea

Abiótico	Hidrología subterránea		Calidad
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	0	No hay interacción	--
Construcción	23	No significativo - bajo	-Por contaminación debido al inadecuado manejo y disposición final de residuos durante las excavaciones
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	

Descripción

Este impacto ambiental se generará:

Durante la etapa de construcción, al realizar las excavaciones, debido a que podría haber derrames accidentales de hidrocarburos y otros residuos al suelo, los cuales pudieran filtrarse al acuífero local. Por lo que la calidad del agua subterránea podría verse afectada considerándose un impacto ambiental.

Cabe mencionar que el tipo de suelo y roca que se presenta en el polígono el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, es de tipo arenosol y kárstico respectivamente, lo que se representa una alta capacidad de infiltración por ser de textura gruesa. Es por ello que el inadecuado manejo de residuos, así como los derrames accidentales de hidrocarburos, ocasionaría la contaminación del agua subterránea.

Sin embargo, esta afectación solo se presentará durante la realización de las excavaciones y piloteo, además, como se describe en el Capítulo IV, el polígono del proyecto se ubica cerca de la costa, donde la cuña salina se encuentra presente, lo que representa la entrada de agua salada al acuífero, lo que ha alterado su calidad.

También se debe mencionar que el proyecto se encuentra colindante a otros proyectos turísticos, donde se realizan actividades turísticas previas al proyecto, por lo que el impacto se considera acumulativo.

De acuerdo con esta información, las actividades que generan contaminación al acuífero, no ponen en riesgo la calidad del agua subterránea dentro del SAR debido a la entrada de la cuña salina. Con base en estos argumentos, el impacto de Alteración a la calidad del agua subterránea es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.

Contaminación atmosférica

Abiótico	Aire		Calidad atmosférica
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo - bajo	Por la emisión de polvo y gases de combustión ocasionados por el uso de diferente maquinaria y equipo al realizar las actividades
Construcción	23	No significativo - bajo	
Operación y mantenimiento	23	No significativo - bajo	

Descripción

Este impacto ambiental se generará durante:

Las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto debido a que se requiere el uso de maquinaria y equipo, lo que provoca la emisión de gases de combustión y el levantamiento de partículas de polvo cause contaminación atmosférica, lo que representa un impacto ambiental.

La etapa de operación y mantenimiento, debido a que en el proyecto se considera el uso de maquinaria (bombas para la operación de la piscina y calderas), y ocasionará la emisión de gases de combustión, lo que representa un impacto ambiental.

En todas las etapas del desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN de OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, la generación de emisiones por parte de la maquinaria y equipo, será solo durante las horas laborales, y se apegará a las normas aplicables en materia de emisión de gases de combustión (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-2006). Además, de acuerdo con el Capítulo IV, en el área del proyecto y SAR los vientos dominantes se presentan con una velocidad media 10 km/h hasta 30 km/hr, lo que permite que los contaminantes en el aire se dispersen rápidamente.

Es importante mencionar que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se encuentra colindante a otros proyectos turísticos, donde la calidad del aire se ve afectada por emisiones de gases de combustión, por lo que el impacto se considera acumulativo. No obstante, como se mencionó anteriormente, los vientos y emplazamiento del proyecto (cercano a la costa) permiten que los contaminantes se dispersen rápidamente.

De acuerdo con esta información, las emisiones de gases de combustión y la dispersión de polvos no ponen en riesgo la calidad atmosférica dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Contaminación atmosférica es evaluado como bajo y por lo tanto NO SIGNIFICATIVO.

Alteración al confort sonoro

Abiótico	Aire		Confort sonoro
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	23	No significativo - bajo	Por el aumento de niveles de ruido en el ambiente ocasionados por el uso de diversa maquinaria y equipo del proyecto
Construcción	23	No significativo - bajo	
Operación y mantenimiento	23	No significativo - bajo	

Descripción

Este impacto ambiental se genera durante:

Las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto debido a que se requiere el uso de maquinaria y equipo, lo que provoca el aumento de decibeles provocando ruido, lo que altera el confort sonoro, lo que representa un impacto ambiental.

La etapa de operación y mantenimiento, debido a que en el proyecto se considera el uso de maquinaria (bombas de la piscina) que provoca ruido, lo que representa un impacto ambiental.

En todas las etapas del desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, este impacto ambiental es suscitará durante la realización de las obras y actividades del proyecto, pero el ruido se presentará en periodos de tiempo cortos, en días y horarios laborales adecuándose a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que marca que el nivel de ruido será de 68 dB(A) durante un horario comprendido entre las 6:00 y 22:00 horas y de 65 dB(A) durante las 22:00 a 6:00 horas.

También es importante mencionar que el proyecto en estudio colinda con otros predios donde también existen proyectos turísticos y se realizan diversas actividades que generan ruido, es por ello que el impacto se considera acumulativo.

De acuerdo con esta información, el aumento de decibeles no pone en riesgo la calidad del aire, en cuestión de confort sonoro, dentro del SAR ni en el área del proyecto. Con base en estos argumentos, el impacto de Alteración al confort sonoro es evaluado como bajo, por lo tanto es NO SIGNIFICATIVO.

Modificación del paisaje natural

Abiótico	Paisaje		Calidad visual
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	25	No significativo - bajo	-Por la instalación de obras provisionales
Construcción	25	No significativo - bajo	-Por la construcción de obras

Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	--

Descripción

Este impacto ambiental se generará en:

En la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la instalación de obras provisionales cerca de la carretera federal.

En la etapa de construcción al hacer la cimentación y estructura de las edificaciones.

Estas actividades contemplan la alteración de carácter local temporal de la percepción del paisaje por la introducen elementos que denotarán cierta artificialidad (líneas rectas, ángulos, regularidad de formas geométricas, simétricas, etc.) para un paisaje natural, el cual se caracteriza por tener formas regulares.

Cabe resaltar que, como se menciona en el capítulo IV, el paisaje natural con vegetación es predominante en el SAR, sin embargo, a lo largo de la costa existen proyectos similares y que están contiguos al proyecto evaluado, lo que genera un paisaje antrópico. Este paisaje se caracteriza por ser un paisaje de tipo turístico-costero, con formas lineales y texturas duras representativos de las obras turísticas como hoteles y áreas recreativas. Es por esta razón que el impacto se considera como acumulativo.

De acuerdo con esta información, la construcción de obras no pone en riesgo la calidad visual del paisaje dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Modificación del paisaje natural es evaluado como bajo, por lo tanto, es NO SIGNIFICATIVO.

Modificación del hábitat

Biótico	Fauna		Hábitat
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	0	No hay interacción	--
Construcción	25	No significativo – bajo	-Por la construcción de obras
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	--

Descripción

Este impacto ambiental se generará en:

En la etapa de construcción como consecuencia de la construcción de obras, debido a que se modifican las condiciones y características físicas del ambiente donde se mantienen a las especies de fauna, por lo que se considera un impacto ambiental.

Se debe tomar en cuenta que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL**

& RESORT" considera áreas con vegetación, las cuales proveerán de sitios de descanso y resguardo para la fauna que ya está adaptada a las actividades antrópicas, como sería el caso de los reptiles.

Cabe indicar que aun cuando hay presencia de vegetación en el área del proyecto, ésta ha sufrido distintos tipos y grados de perturbación por diferentes obras y actividades de proyectos contiguos y cercanos al área del proyecto, lo que queda demostrado por la baja riqueza y diversidad de flora y fauna, lo que ha ido reduciendo así el hábitat para la fauna. También por ello, el impacto se considera como acumulativo.

De acuerdo con esta información, la construcción de obras en el área del proyecto no pone en riesgo el hábitat dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Modificación del hábitat es evaluado como baja, por lo tanto, es NO SIGNIFICATIVO.

Desplazamiento de individuos de fauna

Biótico	Fauna		Distribución
Etapa	(I)	Significancia/código de color	Causa
Preparación del sito	0	No hay interacción	--
Construcción	25	No significativo – bajo	-- -Por la construcción de obras
Operación y mantenimiento	0	No hay interacción	--

Descripción

Este impacto ambiental se generará en:

En la etapa de construcción como consecuencia de la construcción de obras, debido a que el uso de maquinaria y la presencia de personal del proyecto generan ruido, lo que atemoriza a los individuos de fauna (presentes en el polígono del proyecto), por lo que se verá obligada a trasladarse a otras zonas donde encuentre las características físicas necesarias para su supervivencia. Lo que representa un impacto ambiental.

Cabe indicar lo ya expuesto en el Capítulo IV, respecto a que en el polígono del proyecto se registraron especies de réptiles y aves (ninguna de ellas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010), las cuales no son endémicas y su distribución no se restringe solamente al polígono del proyecto o al SAR.

No obstante, es conocido que las especies de fauna como reptiles, se encuentran adaptadas a las actividades humanas, por lo que se espera que algunos individuos de reptiles puedan regresar a las aéreas con vegetación que se mantendrán en el diseño del proyecto. Hay que recordar que en las áreas cercanas y/o contiguos al proyecto se encuentren diversos proyectos turísticos que también han desplazado a la fauna. Siendo un impacto ambiental acumulativo.

De acuerdo con esta información, la construcción de obras no pone en riesgo la distribución de fauna dentro del SAR. Con base en estos argumentos, el impacto de Desplazamiento de individuos de fauna es evaluado como bajo, por lo tanto es NO SIGNIFICATIVO.

V.8 CONCLUSIONES.

En la identificación y evaluación de impactos ambientales realizada en el presenta Capítulo, se estima que el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** ocasionará 8 impactos ambientales No significativos, lo que quiere decir que ninguno de ellos pondrá **en riesgo el funcionamiento y estructura del medio ambiente dentro del SAR.**

En la etapa construcción del proyecto será donde se generarán la mayoría de los impactos ambientales (8), mientras que en las etapas de preparación del sitio y la de operación y mantenimiento se reducen la cantidad de impactos generados (5 y 3 respectivamente) (Tabla 65).

Tabla 65. Resumen de impactos ambientales.

Significancia	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Significativos	No hay	No hay	No hay
No significativos			
	No hay	No hay	No hay
	Bajos		
	-Pérdida de suelo -Modificación del paisaje natural -Alteración en la calidad del suelo -Contaminación atmosférica -Alteración al confort sonoro	-Pérdida de suelo -Modificación del paisaje natura -Modificación del hábitat -Desplazamiento de individuos de fauna -Alteración en la calidad del suelo -Contaminación atmosférica -Alteración al confort sonoro -Alteración en la calidad del agua subterránea	-Alteración en la calidad del suelo -Contaminación atmosférica -Alteración al confort sonoro
Total de impactos por etapa	5	8	3

En resumen, la construcción de obras en el polígono del proyecto (ver capitulo II) provocarán los impactos de *pérdida de suelo*, *modificación del hábitat*, el *desplazamiento de individuos de fauna* y la *modificación al paisaje*. Sin embargo, se toma en cuenta que el proyecto se ubica en una zona turística donde los componentes y factores de suelo, fauna y paisaje ya se encuentran afectados. Es por ello que el desarrollo del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** no pondrá en riesgo, el suelo, la fauna y la calidad visual del SAR.

Por otro lado, durante las diferentes actividades de las 3 etapas del proyecto, los impactos de *alteración a la calidad del suelo* y *alteración en la calidad del agua subterránea*, se generarán por el inadecuado manejo y/o disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos; sin embargo, con la aplicación de las adecuadas medidas de prevención y mitigación los impactos podrán reducirse aún más, por lo tanto no pondrá en riesgo la calidad del suelo y el agua subterránea del SAR.

Por último, los impactos ambientales de *alteración al confort sonoro* y *contaminación atmosférica* serán por el uso de maquinaria, equipo, las cuales generan emisiones de gases de combustión y ruido. Sin embargo, estas fuentes que generarán los impactos se encontrarán en espacios abiertos y solo estarán activas en horarios laborales, lo que permite la dispersión de polvos y ruido, además que solo se darán temporalmente. Por lo que no se podría en riesgo la calidad de la atmósfera ni el confort sonoro del SAR.

Por lo tanto, se observa que los impactos ambientales son irrelevantes a moderados, los impactos moderados son los permanentes, al tratarse de una obra que conservará una superficie de 272,621.29 m^2 (55.56%) para cobertura vegetal original, no se generan impactos relevantes o severos.

La obra no representa un desequilibrio ecológico que pudiera poner en riesgo alguna población de flora o fauna, o que ponga en riesgo la salud humana.

VI. ESTRATEGÍAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA REGIONAL.

Derivado de la evaluación de impactos ambientales, a continuación, se presentan las medidas de Mitigación propuestas, en donde se describen las medidas de prevención y mitigación señalando la etapa de aplicación y el elemento al que va dirigido, a fin de evitar o reducir los impactos identificados, o que ya desde la planeación forman parte del proyecto

VI.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Tabla 66. Medidas de prevención y mitigación para el Proyecto.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
Verificar que la maquinaria se encuentre en buen estado para evitar que emita más humos de los normales.	Permanente en todas las etapas del proyecto	Verificará de forma visual que la emisión de humos sea normal.	Contaminación atmosférica por la alteración a la calidad del aire y Alteración al confort sonoro.
La vegetación desmontada se triturará para ser utilizada como sustrato orgánico en las labores de reforestación de las jardineras.	Preparación	Verificar que esta materia vegetal se triture y almacene en un lugar específico para ello.	Alteración a la calidad del aire. Pérdida de la cobertura vegetal.
Rescatar la capa fértil en las zonas de desmonte, para reutilizarla.	Construcción	Verificar que esta tierra rescatada se almacene en un lugar específico para ello.	Pérdida del suelo.
Cuidar de no mezclar la tierra, que conforma el suelo natural del área con materiales de construcción.	Permanente.	Verificar visualmente	Alteración en la calidad del suelo, por contaminación o el vertimiento de residuos líquidos o sólidos.
Los materiales de construcción se solicitarán conforme se vayan utilizando y se mantendrán húmedos o cubiertos.	Construcción	Se verificará que no tenga exceso de materiales almacenados, que éstos se transporten húmedos y cubiertos, para evitar su dispersión.	Alteración a la calidad del aire y contaminación a la vegetación circundante.
No almacenar la vegetación desmontada, ni ningún tipo de material sobre la vegetación.	Permanente	Verificar que no exista ningún tipo de material sobre la vegetación.	Contaminación a la vegetación circundante.
Los residuos sólidos se almacenarán de forma temporal en contenedores con tapa en espera del vehículo recolector	Permanente	Se verificará que los contenedores estén en buen estado y con tapa para no generar malos olores y evitar que la fauna los	Alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por la mala disposición de residuos.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
		saqueé y la proliferación de la fauna feral y nociva.	
Los restos de materiales de construcción se separarán en reciclable y no reciclable.	Construcción	Verificar que se cuente con los comprobantes o fotografías de la separación de los materiales reciclables, como restos metálicos, madera, plásticos PET.	Alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por la mala disposición de residuos.
Mantenimiento al drenaje para evitar malos olores.	Operación y mantenimiento	Las conexiones deberán funcionar correctamente a fin de evitar estancamientos y la salida de malos olores, durante la obra y operación.	Alteración a la calidad del aire calidad atmosférica.
Los trabajos se realizarán en un horario no mayor a 10 horas en el día, no se permitirán las acciones de construcción u operación al oscurecer.	Preparación y construcción.	Se verificará que las labores sean diurnas.	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre.
En las labores de construcción se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado y que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la normatividad ambiental vigente.	Permanente	Se verificará de forma perceptiva que el ruido no supere lo aceptable en este tipo de obras.	Alteración al confort sonoro.
Las actividades de esparcimiento en la operación no rebasarán los 60dB de en el día y los 50 dB en la Noche, como lo sugiere la OMS, en las áreas de habitaciones.	Permanente en la etapa de operación.	Se verificará que se mantenga el confort sonoro.	Alteración al confort sonoro.
No se permitirá que se arroje ningún tipo de residuo sólido o líquido directamente al suelo.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que existen contenedores en número suficiente, durante la obra y para la operación, así como las labores de mantenimiento.	Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos y contaminación del agua.
No se realizará ningún tipo de compostura de vehículos o equipos que requieran el uso de aceites y grasas dentro del área.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que no se almacenen equipos descompuestos en el sitio y que no se haga uso del suelo como taller, cualquier compostura mayor deberá realizarse fuera del área.	Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos y contaminación del agua.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
Se realizará limpieza diaria de los sanitarios, promoviendo el uso eficiente de éstos.	Preparación y construcción.	Verificar que los sanitarios estén limpios diariamente para evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.	Alteración a la calidad del aire, evitar fauna nociva.
De observarse algún derrame de combustible, grasa o aceite, éste se limpiará de forma inmediata y se corregirá el origen que generó este hecho a fin de evitar la contaminación del suelo, la porción de suelo contaminada para ser transportada por la empresa especializada autorizada.	Permanente.	Se verificará que se levante el suelo contaminado y se almacene en un contenedor cerrado para ser trasladado por una empresa recolectora de este tipo de residuos grasos.	Contaminación al suelo y agua.
En las labores de mantenimiento se utilizarán sustancias biodegradables.	Etapa de operación.	Verificar las fichas técnicas de los productos de limpieza general, y jardinería señalando si son biodegradables.	Contaminación al suelo y agua.
El drenaje pluvial estará separado del de aguas negras.	Etapa de operación.	Verificar que el drenaje de agua pluvial esté limpio.	Alteración a la escorrentía superficial, y cantidad de agua.
Utilizar el vivero provisional para colocar los ejemplares rescatados de las actividades del chapeo y desmonte.	Etapas de preparación y construcción.	Llevar una bitácora del vivero señalando el número de los ejemplares rescatados, producidos, vivos, muertos, utilizados para reforestación, causas y observaciones.	Pérdida de cobertura vegetal
Realizar el rescate de las especies de importancia ecológica, con las técnicas más adecuadas que aseguren la mayor sobrevivencia.	Preparación	Verificar que no quede ningún ejemplar susceptible de rescate en la superficie de desmonte.	Pérdida de cobertura vegetal
Reforestar con especies nativas correspondientes al tipo de vegetación original.	Construcción	Llevar memoria fotográfica y listado de especies utilizadas en la reforestación.	Pérdida de cobertura vegetal
No introducir especies exóticas que puedan liberarse en el área.	Permanente	Durante la etapa de preparación y construcción se verificará que los trabajadores no ingresen fauna de ningún tipo al área.	Generación de fauna exótica, que competirá con la fauna local.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impacto ambiental.
Prohibir en todas las etapas del desarrollo la captura o caza de cualquier especie.	Permanente	Se verificará que los trabajadores no capturen o cacen dentro del área o lotes colindantes.	Pérdida de fauna silvestre.
Habrá una verificación permanente de las medidas preventivas por parte de la supervisión ambiental interna de los hoteles y cuando se detecté alguna anomalía o incumplimiento se procederá a su corrección inmediata.	Permanente	Se propone la entrega de informes anuales.	Alteración del paisaje y Sistema ambiental

VI.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN.

La medida de compensación para el ecosistema de manglar se deriva de la aplicación del ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003 para ello se propone un programa de reforestación con manglar en un área de 160 m^2 y el desazolve de un cuerpo de agua de humedal.

VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** se compone de cuatro fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, por lo que en cada fase se establece una serie de indicadores que nos guiarán y nos darán una idea de la funcionalidad en cada medida o programa implementado.

Los indicadores se eligieron con base a cada programa, por lo que a continuación se presentan las siguientes tablas que serán utilizadas como indicativos del desempeño ambiental general del proyecto.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de visitas periódicas semanales las cuales serán efectuadas por personal con experiencia en el tema ambiental.

Etapa de preparación

Previo al inicio de la etapa de preparación se impartirán capacitaciones sobre las prohibiciones y restricciones dentro del área del proyecto al personal responsable de los trabajos y obras, esto es con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, aire y el mal manejo de los residuos.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Tabla 67. Acciones o programas a realizar en la etapa de preparación del Proyecto.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
OBJETIVO: Fomentar entre el personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado, a través de diversas estrategias.	
Indicadores	El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto.
Verificación	Previo al inicio de actividades se impartieron cursos. Supervisiones ambientales.
Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Realizar pláticas y elaborar material de apoyo para difundir información en el proyecto sobre las acciones de conservación del medio ambiente, que se implementaran en la etapa de preparación del sitio.	
Indicadores	En áreas estratégicas del proyecto se tienen colocados letreros restrictivos a favor de la flora y fauna. Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos. En puntos estratégicos, se tienen colocados carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.
Verificación	Supervisiones ambientales al proyecto.
Programa o acción: programa de rescate de vegetación	
Objetivo: Mantener el germoplasma de las especies vegetales registradas en el predio mediante la remoción de ejemplares y traslado a sitio de reforestación.	
Indicadores	Todas las plantas propuestas para el rescate son albergadas en el vivero provisional. Se tiene la diversidad de especies en vivero proyectada en el Programa de Rescate de Vegetación. Se tiene un porcentaje de sobrevivencia de individuos por especie arriba del 80%
Verificación	Visitas periódicas al proyecto para verificar el correcto manejo de plantas rescatadas. Conteo y revisión de plantas en el vivero
Programa o acción: programa de rescate de fauna	
Objetivo: Mantener la integridad de los ejemplares y comunidades de fauna silvestre que inciden en el predio del proyecto.	
Indicadores	Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación del sitio son reubicadas en las áreas de conservación. Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna. No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. Monitoreo de fauna con el método de presencia y ausencia.
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera.	

Indicadores	El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt. y franelas). Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de maquinaria y equipos.
Programa o acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Los almacenes temporales se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.). No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de almacenes.
Programa o acción: centros de acopio de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. Revisión de bitácora de obra.
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes. No existe la presencia de fauna nociva. No se observan residuos dispersos en la zona de obra.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto.
Programa o acción: instalación de baños portátiles	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existe un baño portátil por cada 10 personas. Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día. No se observan rastros de defecación al aire libre. Cuentan con una empresa debidamente autorizadas por la autoridad competente para dar el servicio.

Verificación	Supervisiones periódicas en el área del proyecto.

Etapa de construcción

Para la etapa de construcción, el número de trabajadores en el área del proyecto aumenta, así mismo la generación de residuos y el área se vuelve más susceptible a sufrir algún tipo de contaminación de suelo y aire; no obstante, es la etapa donde se tiene que aumentar el esfuerzo para difundir la información a todo el personal.

Cabe mencionar que debido a la rotación de personal que regularmente sucede en este tipo de trabajo en esta etapa, las capacitaciones no podrán impartirse a todos, sinembargo a los responsables encargados de departamento se les impartirán pláticas informativas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del cuidado del medio ambiente.

Los indicadores que se mencionan a continuación serán revisados a través de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Tabla 68. Acciones o programas a realizar en la etapa de construcción del Proyecto.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
Objetivo: fomentar la importancia del cuidado del medio ambiente a todo el personal involucrado en la etapa de construcción del proyecto.	
Indicadores	Durante la etapa de construcción todos los encargados de departamento tiene conocimiento de los temas ambientales, así mismo difunden la información a su personal a cargo. No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. Los trabajadores depositan sus residuos en los contenedores correspondientes. Previo al inicio de actividades en la etapa de construcción, se impartieron pláticas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente.
Verificación	Impartición de pláticas de manera grupal. Visitas periódicas al proyecto
Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Concientizar al personal involucrado en la etapa de construcción sobre la importancia del medio ambiente, mediante pláticas y señalizaciones en áreas estratégicas.	
Indicadores	Todo el personal tiene acceso a la información sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente en el área del proyecto. No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados Todo el personal realiza una correcta separación de residuos. Se tienen colocados letreros restrictivos a favor del medio ambiente en áreas estratégicas del proyecto.
Verificación	Visitas periódicas al proyecto
Programa o acción: mantenimiento de las especies vegetales rescatadas	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas rescatadas para que puedan ser utilizadas en la arborización y ajardinado.	
Indicadores	En promedio el 80% de las plantas rescatadas sobreviven. Se tiene la diversidad de especies en el vivero proyectada en el programa de Rescate de Vegetación.

	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y en caso de utilizar agroquímicos son los aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	Supervisiones en el vivero provisional. Conteo y revisión de plantas.
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera.	
Indicadores	La maquinaria utilizada en la etapa de construcción tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad. Los materiales de construcción se mantienen húmedos para evitar que se generen polvos. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt. y franelas). Los residuos de construcción son separados en reciclables y urbanos, para ser trasladados en su acopio temporal y posteriormente son retirados por una empresa autorizada por autoridad competente.
Verificación	Supervisión de la maquinaria que se utiliza en esta etapa. Visitas periódicas en el área del proyecto.
Programa o acción: almacenes de insumos y bodegas de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.) No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos
Verificación	Supervisiones periódicas en los almacenes de insumos.
Programa o acción: Áreas de acopio de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existe áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. Revisión de bitácora de obra.
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
indicadores	En toda el área del proyecto se tienen colocado en sitios estratégicos contenedores para el copio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes. No existe la presencia de fauna nociva. No se observan residuos dispersos en la zona de obra.

Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: instalación de baños portátiles	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Existe un baño portátil por cada 10 personas. Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día. No se observan rastros de defecación al aire libre. Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área del proyecto.
Programa o acción: arborización y ajardinado	
Objetivo: Restablecer la vegetación nativa y de ornato no invasivas de acuerdo con el listado de la CONABIO, priorizando las zonas susceptibles a ser reforestadas	
Indicadores	Existen las mismas especies de plantas que antes del inicio del proyecto. Las zonas reforestadas con especies nativas u ornamentales no invasivas. No existe presencia de especies invasivas. Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en toda el área del proyecto.
Programa o acción: plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
Objetivo: Regenerar, mantener y enriquecer las condiciones del predio con el fin de que las especies de fauna registradas en el predio y que están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 mantengan sus procesos biológicos en el sitio y no tenga necesidad de emigrar a otros sitios.	
Indicadores	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna. Se registra al menos el mismo número de especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto. El proyecto cuenta con la autorización para el aprovechamiento no extractivo con tortugas marinas y este es renovado cada año, de acuerdo con las disposiciones que se señalan en la misma. En las áreas de conservación se observan especies de fauna alimentándose y reproduciéndose en el sitio. Se observan aves migratorias alimentándose en el sitio Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.
Verificación	Monitoreo de fauna. Supervisión periódica en toda el área del proyecto.
Programa o acción: programa de manejo de residuos	
Objetivo: Desarrollar un instrumento de control y consulta que de forma concisa y lógica permita dar un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y aguas residuales generadas.	
Indicadores	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los residuos, etc.).

	Cuentan con empresas autorizadas para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto.
Verificación	Visitas, monitoreos y recorridos periódicos en el predio donde se ubica el proyecto Revisión documental de bitácoras

Etapas de operación y mantenimiento

En las etapas de operación y mantenimiento se generan impactos diferentes para los cuales también se llevarán a cabo acciones y programas que mitigarán, prevendrán y compensarán las posibles afectaciones.

En este caso las pláticas serán periódicas conforme al reclutamiento de personal, y dependerán de la frecuencia de contrataciones y rotación de personal.

Así también la señalización ya será de forma permanente y con información dirigida tanto a empleados como a los usuarios del desarrollo.

Los indicadores que se mencionan a continuación serán revisados en las supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Tabla 69. Acciones o programas a realizar en la etapa de operación del Proyecto.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
Objetivo: Concientizar a todo el personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado.	
Indicadores	El 100% del personal ha sido informado sobre el tema. Se impartirán pláticas sobre la política ambiental con la que cuenta en el proyecto, durante cada ciclo de contrataciones del personal.
Verificación	Impartición de cursos Entrevistas aleatorias al personal Supervisión ambiental en las áreas del proyecto.
Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Concientizar a todo el personal involucrado y huéspedes del proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado cubriendo los vacíos dejados por el alcance de las pláticas.	
Indicadores	En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna. En áreas donde se reúne el personal de la empresa se tienen colocadas mamparas y carteles con la información de la política ambiental que tiene el proyecto. Existen señalizaciones en inglés y español referentes a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto para los huéspedes y el personal.
Verificación	Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa o acción: mantenimiento de las áreas reforestadas	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas sembradas en las áreas verdes y de jardinería para garantizar su sobrevivencia.	

Indicadores	Las áreas reforestadas y preservadas de manera natural se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 80 al 85%. Existe un vivero temporal donde se albergan y se protegen las plantas nativas y las de ornato no invasivas, dichas plantas son para restitución de aquellas que no lograron sobrevivir conforme al programa de reforestación. Se tiene que la diversidad de especies vegetales en todo el proyecto es igual que antes del mismo. Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes.
Verificación	Conteo y revisión de plantas. Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa o acción: mantenimiento de equipos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera	
Indicadores	Los equipos (calderas, equipos contra incendios, plantas de emergencia, etc.) son nuevos y se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el ruido que generan son propios de motores. Se le proporcionará mantenimiento preventivo con base a las especificaciones de su uso. Los equipos del proyecto tiene emisiones por debajo de lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011. Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexica NOM-004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. Los productos químicos, combustibles son acopiados sus almacenes correspondientes. Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el proyecto.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. Revisión documental de permisos de los tres niveles de gobierno.
Programa o acción: almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de químicos y combustibles al subsuelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana durante la etapa operativa.	
Indicadores	En los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cuentan con las siguientes características: Equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo). Piso de concreto Ventilación Diques de contención, con la finalidad de contener derrames en caso de derrames accidentales. Fichas técnicas de todos los productos que ahí se almacenan. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de almacenes y bodegas con las que cuenta el proyecto.
Programa o acción: Cámara de acopio de residuos	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	

Indicadores	Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos que cuenta con un sistema de enfriamiento, puerta hermética, termómetro, contenedores suficientes para la cantidad de residuos que ahí se acopian, etc. La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg, etc. Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio). La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo No existe fauna nociva Se cuenta con empresas contratadas para la correcta disposición de residuos, así mismo estas cuentan con autorización por parte de la autoridad competente para realizar esta actividad.
Verificación	Supervisión ambiental en el área del proyecto. Revisión de bitácoras
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	
Objetivo: Evitar dispersión de residuos y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc. Los contenedores cuentan con su etiqueta de identificación correspondiente, y se acoplan al código de colores establecidos en el artículo 33 del Reglamento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. Se tienen colocados contenedores en áreas estratégicas del proyecto. Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo. No existe fauna nociva No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales (autorizada e instalada en el hotel Valentín Imperial Riviera Maya)	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo y manto freático, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	No se observan fugas ni filtraciones La calidad de aguas tratadas cumplen con los límites máximo permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para descargas en pozos y con la NOM-003-SEMARNAT-1997 para las aguas que se usen para riego de áreas verdes. Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la CONAGUA. Se realiza el mantenimiento periódico de la planta.
Verificación	Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: programa de manejo de residuos	
Objetivo: Generar un instrumento de control y consulta que de forma concisa y lógica permita dar un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y aguas residuales generadas en esta etapa.	

Indicadores	Se cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Existe un Plan de Contingencia Ambiental de residuos. Se opera adecuadamente la planta de tratamiento de aguas residuales. Se cuenta con registro de generación de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos se manejan y almacenan correctamente y su disposición final es a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Verificación	Visitas, y recorridos periódicos en el predio donde se ubica el proyecto. Revisión documental de bitácoras.

Para la verificación de los indicadores se realizarán visitas periódicas durante esta etapa de operación y mantenimiento del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** en las cuales se harán recorridos verificando los puntos mencionados en donde se debe de cumplir con lo estipulado en las tablas anteriores, a través de un Monitoreo del Desempeño Ambiental (**Anexo B-4**).

Las visitas se harán de manera semanal en un principio, pudiendo ser más frecuentes en caso de suscitarse alguna contingencia.

VI.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Con base al cumplimiento de las acciones y programas se puede dar un valor ponderado a cada programa o acción para poder evaluar su desempeño, esto con el fin de obtener un balance crítico y poder determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos.

Para la evaluación ex-post se le asignarán diferentes porcentajes de ponderación al cumplimiento de las metas de los distintos indicadores de seguimiento, de manera que pueda obtenerse un consolidado del desempeño del conjunto de actividades.

Esto será dividido por etapa en donde cada valor podrá ser asignado de acuerdo a la importancia de cada acción o programa.

Etapa preparación del sitio

Tabla 70. Indicadores de cumplimiento en la etapa de preparación de sitio del Proyecto.

Acción o programa	Indicadores Preparación del sitio	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Pláticas de inducción ambiental	El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema	0.50	1.5
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados.	0.50	

	Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto.	0.50	
Instalación de señalización	En áreas estratégicas del proyecto se colocaron letreros restrictivos a favor de la flora y fauna.	1	1.5
	Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos.	0.25	
	En puntos estratégicos, se tienen colocado carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.	0.25	
Programa de rescate de vegetación	Todas las plantas propuestas para el rescate son albergadas en el vivero provisional.	0.4	1
	Se tiene la diversidad de especies en vivero proyectada en el Programa de Rescate de Vegetación	0.3	
	Se tiene un porcentaje de sobrevivencia de individuos por especie arriba del 80%.	0.3	
Programa de rescate de fauna	Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación del sitio son reubicadas en las áreas de conservación.	0.25	1
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna.	0.50	
	No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados.	0.25	
Mantenimiento de maquinaria Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad	0.20	1
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo	0.40	
	Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubetas de 20 lt. y franelas)	0.20	
	Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.	0.20	
Áreas de acopio temporal de residuos	Existen áreas acondicionadas para el almacenamiento de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio temporal.	0.20	

	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente.	0.20	
	Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.	0.20	
Instalación de contenedores de residuos	En toda el área del proyecto se tienen colocados contenedores para el acopio de los residuos orgánicos en sitios estratégicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes.	0.20	
	No existe la presencia de fauna nociva.	0.30	
	No se observan residuos dispersos en la zona de obra	0.30	
Instalación de baños portátiles	Existe un baño portátil por cada 10 personas.	0.25	1
	Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día.	0.25	
	No se observan rastros de defecación al aire libre.	0.25	
	Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio	0.25	
Plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna.	0.20	
	Se registra al menos el mismo número de especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.20	
	El proyecto cuenta con la autorización para el aprovechamiento no extractivo con tortugas marinas.	0.20	1
	En las áreas de conservación se observan especies de fauna	0.10	

	alimentándose y reproduciéndose en el sitio.		
	Se observan aves migratorias alimentándose en el sitio.	0.10	
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.	0.20	
TOTAL		10	1

Etapa de construcción

Tabla 71. Indicadores de cumplimiento en la etapa de construcción del Proyecto.

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Pláticas de inducción ambiental	Durante la etapa de construcción todos los encargados de departamento tienen conocimiento de los temas ambientales, así mismo difunden la información a su personal a cargo.	0.25	1
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados.	0.25	
	Los trabajadores depositan sus residuos en los contenedores correspondientes.	0.25	
	Previo al inicio de actividades en la etapa de construcción, se impartieron pláticas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente.	0.25	
Instalación de señalización	Todo el personal tiene acceso a la información sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente en el área del proyecto.	0.10	0.5
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados	0.15	
	Todo el personal realiza una correcta separación de residuos.	0.15	
	Se tienen colocados letreros restrictivos a favor del medio ambiente en áreas estratégicas del proyecto.	0.10	
Mantenimiento de las especies vegetales rescatadas	En promedio el 80% de las plantas rescatadas sobreviven.	0.50	1
	Se tiene la diversidad de especies en el vivero proyectada en el Programa de Rescate de Vegetación	0.25	
	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y en caso de utilizar agroquímicos son los aprobados por la CICOPLAFEST.	0.25	

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Mantenimiento de maquinaria	La maquinaria utilizada en la etapa de construcción tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad.	0.10	1
	Los materiales de construcción se mantienen húmedos para evitar que se generen polvos.	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.30	
	Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubetas de 20 lt. y franelas).	0.25	
	Los residuos de construcción son separados en reciclables y urbanos, para ser trasladados en su acopio temporal y posteriormente son retirados por una empresa autorizada por autoridad competente.	0.25	
Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.)	0.25	1
	No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo.	0.30	
	Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia.	0.25	
	Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos	0.20	
Áreas de acopio temporal de residuos	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.30	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio.	0.10	
	No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.	0.10	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente.	0.10	
	Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.	0.10	
Instalación de contenedores de residuos	En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el copio de los residuos	0.30	1

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.		
	Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras de residuos correspondientes.	0.20	
	No existe la presencia de fauna nociva.	0.30	
	No se observan residuos dispersos en la zona de obra.	0.20	
Instalación de baños portátiles	Existe un baño portátil por cada 10 personas.	0.20	1
	Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día.	0.20	
	No se observan rastros de defecación al aire libre.	0.30	
	Cuentan con una empresa debidamente autorizada para dar el servicio de retiro de aguas residuales de los sanitarios.	0.30	
Arborización y ajardinado	Existen las mismas especies de plantas que antes del inicio del proyecto.	0.20	1
	Las zonas reforestadas son con especies nativas y de ornato no invasivos.	0.20	
	No existe presencia de especies invasivas con base al listado de la CONABIO.	0.30	
	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.	0.30	
Plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna.	0.10	0.5
	Se registra al menos el mismo número de especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.10	
	El proyecto cuenta con la autorización para el aprovechamiento no extractivo con tortugas marinas.	0.10	
	En las áreas de conservación se observan especies de fauna alimentándose y reproduciéndose en el sitio.	0.10	
	Se observan aves migratorias alimentándose en el sitio.	0.05	

Acción o programa	Indicadores Etapa de construcción	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.	0.05	
Programa de manejo de residuos	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio.	0.20	
	No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas.	0.20	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los residuos, etc.)	0.10	
	Cuentan con empresas autorizadas para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto	0.10	
	La zona de ampliación de la planta de tratamiento será puesta en marcha antes del inicio de operación.	0.20	
Total		10	10

Etapas de operación y mantenimiento

Una vez calificado el desempeño de cada programa a través del valor obtenido por cada indicador, se suman los valores de los indicadores obtenidos por cada componente con el fin de obtener un puntaje total por componente.

Tabla 72. Indicadores de cumplimiento en la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación y mantenimiento	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
Pláticas de inducción ambiental	Al menos el 100% del personal ha sido informado sobre el tema.	0.50	1
	Se imparten pláticas sobre la política ambiental con la que cuenta en el proyecto, durante cada ciclo de contratación de personal.	0.50	
Instalación de señalización	En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna.	0.25	1
	En áreas donde se reúne el personal de la empresa se tienen colocados mamparas y carteles con la información	0.25	

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación y mantenimiento	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	de la política ambiental que tiene el proyecto		
	Existen señalizaciones en inglés y español referente a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto para los huéspedes y el personal.	0.25	
mantenimiento de las áreas reforestadas	Las áreas reforestadas y preservadas de manera natural se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 80%.	0.25	1
	Existe un vivero temporal donde se albergan y se protegen las plantas nativas y las de ornato no invasivas, dichas plantas son para restitución de aquellas que no lograron sobrevivir conforme al programa de reforestación.	0.25	
	Se tiene que la diversidad de especies vegetales en todo el proyecto es igual que antes del mismo.	0.25	
	Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes	0.25	
Mantenimiento de equipos	Los equipos (calderas, equipos contra incendios, plantas de emergencia, etc.) son nuevos y se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el ruido que generan son propios de motores.	0.05	1
	Los equipos del proyecto tienen emisiones por debajo de lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011.	0.05	
	Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexica NOM-004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004.	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
	Los productos químicos, combustibles son acopiados sus almacenes correspondientes.	0.20	
	Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el hotel.	0.10	
Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	En los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cuentan con las siguientes características: Equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo).	0.50	1

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación y mantenimiento	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Piso de concreto Ventilación Diques de contención, con la finalidad de contener derrames en caso de accidentes. Fichas técnicas de todos los productos que ahí se almacenan.		
	Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia.	0.30	
	No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
Áreas de acopio de residuos	Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos que cuenta con un sistema de enfriamiento, puerta hermética, termómetro, contenedores suficientes para la cantidad de residuos que ahí se acopian, etc.	0.40	1
	La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg, etc.	0.10	
	Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio).	0.10	
	La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.10	
	No existe fauna nociva.	0.10	
	Se cuenta con empresas contratadas para la correcta disposición de residuos, así mismo estas cuentan con su autorización respectiva para el manejo, retiro y disposición final de este tipo de residuos	0.10	
Instalación de contenedores de residuos	Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc.	0.20	1
	Los contenedores cuentan con su etiqueta de identificación correspondiente, y se acoplan al código de colores establecidos en el artículo 33 del Reglamento de la Ley para la	0.20	

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación y mantenimiento	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.		
	Se tienen colocados contenedores en áreas estratégicas del proyecto.	0.20	
	Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo.	0.20	
	No existe fauna nociva	0.10	
	No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto	0.10	
Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales	No se observan fugas ni filtraciones	0.25	1
	La calidad de aguas tratadas cumple con los límites máximo permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para las aguas de descarga en pozos y para las aguas para uso de riego cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997.	0.25	
	Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la autoridad de la CONAGUA.	0.25	
	Se realiza el mantenimiento periódico de la planta de aguas residuales (ahora con ampliación).	0.25	
Plan de manejo de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna	0.25	1
	Se registra al menos el mismo número de especies de fauna dentro de la NOM-059, que las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del Proyecto.	0.25	
	Las reforestación de las áreas verdes y ajardinada se encuentran completamente recuperadas proporcionando refugio y alimento a la fauna silvestre residente y migratorias	0.25	
Programa de manejo de residuos	Se cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.	0.25	1

Acción o programa	Indicadores Etapa de operación y mantenimiento	Puntuación por cumplimiento	Puntuación total por acción o programa
	Existe un Plan de Contingencia Ambiental.	0.25	
	Se cuenta con la aprobación del Sitio de Almacenamiento Temporal.	0.25	
	Se opera adecuadamente la planta de tratamiento de aguas residuales.	0.25	
TOTAL		10	10

Finalmente, para encontrar el desempeño ambiental del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"** en su conjunto se adoptan los siguientes rangos de calificación, dependiendo del puntaje resultante al sumar el desempeño ambiental en los tres componentes:

Desempeño ambiental del proyecto	Sumatoria de calificación
Satisfactorio	8 ≤ 10
Regular	5 ≤7.9
Deficiente	1 ≤ 4.9

Así como el propio programa evalúa los indicadores de los programas y acciones el mismo es sujeto a ser evaluado y poder retroalimentarse de acuerdo a los objetivos planteados.

Para esto se tendrá una serie de indicadores que nos permitirá evaluar el éxito del plan realizado.

- La evaluación de los diversos programas se realiza con la periodicidad adecuada
- Los resultados obtenidos son congruentes con la realidad
- Las verificaciones proveen la información necesaria
- La metodología es la adecuada

Estos criterios nos indicarán si el programa se está efectuando de manera y metodología adecuadas, por lo que dará la oportunidad de retroalimentar y mejorar los programas.

Esta retroalimentación se hará con la periodicidad adecuada, al mismo tiempo que se interpreten los resultados de cada visita de verificación.

VI.5 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZA.

Los costos por la realización de medidas de prevención y mitigación en relación a las especies de flora y fauna catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se desglosan en la siguiente **Tabla 73**:

Tabla 73. Costos por la realización de medidas preventivas y de mitigación.

Programa	Costo en M/N
Programa de difusión ambiental	$70,000.00
Programa o acción: instalación de señalización	$30,000.00
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	$20,000.00
Programa o acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)	$25,000.00
Programa de rescate de vegetación	$175,000.00
Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna	$90,000.00
Plan de manejo para fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	$90,000.00
Programa de arborización y jardinería con especies nativas	$175,000.00
Programa o acción: mantenimiento de las especies vegetales rescatadas	$20,000.00
Programa de monitoreo de desempeño ambiental	$90,000.00
Plan de manejo de residuos	$90,000.00
Programa de atención a contingencias	$50,000.00
Programa de reforestación de manglar	$100,000.00
Total	1,025,000.00$M/N

La propuesta de fianza es por la cantidad de $ 1,025,000.00 M/N y se renovara cada año hasta finalizar la etapa de preparación y construcción del proyecto.

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

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Sin proyecto, la vegetación seguiría creciendo, hasta que algún evento meteorológico como los nortes o tormentas tropicales, lleguen y las cubra de arena, desequen las hojas más altas de la vegetación y se siga manteniendo una altura máxima de la vegetación. En las colindancias ya existen actividades de un fraccionamiento suburbano y hoteles en operación.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Se retirará la vegetación en un 16.58% (81,364.64 m^2) del predio para las obras nuevas y ampliación, la cual integra los elementos naturales del sitio y el proyecto estará rodeado de áreas verdes, conservando las especies que se desarrollan actualmente.

En las colindancias se seguirían realizando actividades de hoteles y fraccionamientos suburbanos, y en la playa el paso de transeúntes, en su mayoría turistas y residentes del fraccionamiento.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El proyecto ya está planteado desde su concepción con las medidas de mitigación y prevención, no se ha concebido sin ellas

A manera de Resumen en la siguiente tabla se describen los escenarios **sin proyecto, con proyecto y con proyecto incluyendo las medidas de mitigación y prevención de impactos (Tabla 75).**

Tabla 74. Pronósticos sin proyecto, con proyecto y con proyecto incluyendo las medidas de mitigación

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
Calidad del aire	En el SAR no existen emisiones por industria o acciones extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos y la dispersión de partículas de polvo por las actividades de construcción en predios aledaños a la población de Puerto Morelos y Playa del Carmen, así como la operación de los hoteles colindantes. La cantidad de contaminantes es mínima, y por ser una zona donde predominan vientos del sureste, los gases y partículas de polvo se dispersan de forma inmediata.	Habrá un aumento en el tráfico en de vehículos en la preparación y construcción del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT", generando mayor cantidad de gases producto de la combustión, así como por el desarrollo económico de la zona, y el crecimiento demográfico y por la conectividad necesaria entre Playa del Carmen y Cancún. La calidad del aire solo se modificaría imperceptiblemente por esta causa,	Se llevara a cabo un Programa de: mantenimiento de maquinaria durante las etapas de preparación y construcción del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT", por lo que disminuirá la afectación a la calidad del aire.
Nivel de ruido	En el SAR, ya existen actividades habitacionales, entre áreas extensas sin uso, por lo que el ruido sólo se percibe en los sitios de cada actividad, las áreas que conservan la vegetación arbórea funcionan como barreras naturales. No hay actividades que generen ruido.	Al aumentar el tráfico en la preparación del sitio y construcción del proyecto y el uso de suelo habitacional, turístico, comercial y recreativo, en el fraccionamiento el confort sonoro se modifica dependiendo de la densidad en cada zona en el SAR. El confort sonoro se va modificando de forma imperceptible y de forma pequeña en cada proyecto.	Con la implementación de un Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo en la preparación del sitio y construcción el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" se generarán ruidos imperceptibles, así como en la operación en el desarrollo turístico se encontrarán dentro del confort sonoro, además de que la vegetación y la distancia entre los poblados cercanos y el proyecto evitan la generación o acumulación de ruidos.
Microclima	En el SAR, no existe modificación del clima, pero en las áreas donde ha habido cambio de uso de suelo si existen pequeñas modificaciones a éste, ya que se retira la cobertura vegetal, y se dejan áreas descubiertas con materiales que absorben o	Por el crecimiento suburbano que se tiene programado en el POEL es posible que puedan darse cambios en el microclima del SAR por la deforestación y por las construcciones de avenidas y viviendas, principalmente en los sitios cercanos a la carretera federal.	Con el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" el pronóstico ambiental sería el mismo a nivel SAR, ya que se espera no se modifique el

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
	reflejan más el calor, modificando la humedad y el paso de las corrientes de aire. El microclima en la zona suburbanas se ha modificado de forma muy pequeña por la pérdida de la cobertura vegetal: en el predio en estudio no se ha modificado el microclima, ya que aunque hay áreas con perturbación, éstas se han recuperado satisfactoriamente	En la zona de la costa si se espera que se consolide el desarrollo turístico, lo que modificará de forma no significativa el microclima en cada predio.	microclima, por el libre paso del viento y la conservación permanente de la vegetación natural en buena parte del predio en estudio que permitirá que el microclima en el general se mantenga.
Agua Subterránea	En este caso el SAR, hasta el momento no se utiliza el agua subterránea, sin embargo como ésta viene desde sitios distantes es probable que ya contenga cierto grado de contaminación debido a las actividades agropecuarias de la zona continental	El agua subterránea podría verse comprometida de desarrollarse la población cercana a la carretera, principalmente si este desarrollo se realiza de manera desordenada, sin figuras asociativas de los habitantes tales como los condominios, aunque se es espera que se respete el POEL y promueva, la planificación en el sitio, por lo que el riesgo de que se contamine el agua en el SAR es bajo, ya que se exige a los desarrolladores contar con sistemas de tratamiento y/o manejo de aguas residuales propios.	El proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" manejará las aguas servidas de forma responsable y profesional, por lo que no existe riesgo de que modifique la calidad del agua subterránea.
Escorrentía superficial	La escorrentía en el SAR es mínima, en general no existen desniveles que marquen un escurrimiento exceptuando la carretera. El escurrimiento horizontal es muy bajo de 0 A 5 %, el agua pluvial se acumula en las lagunas dentro del SAR, las cuales se encuentran confinadas por barreras antrópicas.	Se espera que en el SAR se disminuyan las áreas con vegetación y el relieve original, la escorrentía se modificará en los sitios de construcción del predio en estudio. En el caso del predio del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT", se contará con infraestructura que redirija el agua de lluvia para recarga de acuíferos, que sin el complemento de medidas de prevención y mitigación ambientales puede no garantiza el aporte de escorrentía superficial en la zona del proyecto.	El proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" además de contar con la infraestructura de recarga de acuíferos a través de la canalización del agua de lluvia hacia los pozos de absorción de agua pluvial, llevará a cabo la reforestación y arborización en varias zonas del desarrollo lo que generará una recuperación parcial de la escorrentía natural, además de las medidas de mitigación y prevención de contaminación de suelo, vegetación y subsuelo, por lo que se prevé una mínima afectación a la escorrentía superficiales

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
Vegetación	La vegetación del SAR se encuentra en condiciones medias de conservación, ya que muchas de ellas se encuentran en estado de recuperación debido a eventos en el pasado tales como eventos ciclónicos y actividades antrópicas.	La cobertura de la vegetación original seguirá disminuyendo por el crecimiento de la zona hacia el poniente se seguirá afectando la vegetación por el desarrollo cercano a la carretera, el proyecto desmontará una superficie de 81,364.64 m^2 de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.	Con el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" que se desarrollará en zonas de selva secundaria y zonas sin vegetación ya autorizadas, habrá una recuperación de la vegetación por la implementación del rescate de vegetación y la reforestación y ajardinamiento del proyecto, por lo que se espera una recuperación de la vegetación de manera permanente y se conservará de manera permanente en áreas relevantes por la reforestación de 12,948.6 m^2.
Fauna	En el SAR, aún se presentan aves, mamíferos y reptiles, la fauna ha sido desplazada hacia zonas menos impactadas, afectando su distribución y la interacción de ésta, ya que cada vez se le va aislando más, reduciendo el hábitat. La presencia de fauna en el predio de estudio es mínima probablemente porque existen poca vegetación que les proporcione frutos comestibles	En la zona seguirá creciendo el desarrollo y las zonas de apoyo al crecimiento turístico de la Riviera Maya y de playa del Carmen, por lo que la fauna seguirá desplazándose hacia el oeste del Municipio de Solidaridad en las áreas que se hayan designado para conservación.	Con el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" a construir en zonas de vegetación secundaria y zonas sin vegetación, lo que pudiese afectar a la fauna ahí presente, con la implementación de medidas de mitigación y prevención, como serán el ahuyentamiento de la fauna y su rescate para su traslado a zonas de conservación del mismo predio, contribuirá a la permanencia de estas especies y una muy baja afectación hacia estas especies, además de que habrá una reforestación de zonas que también servirán de refugio y anidamiento de fauna
Naturalidad Fragilidad y Calidad paisajística	En el SAR, el paisaje conservado desde la carretera y en la zona costera, aunque en la mayoría de los puntos la visibilidad es limitada por vegetación en buen estado, dando una	El paisaje seguirá cambiando tendiendo a ser más habitado, conformado por los diferentes desarrollos turísticos y habitacionales en el SAR.	Con el proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
	apariencia de alta naturalidad y calidad paisajística, integrada a la zona suburbana.	El ordenamiento ecológico local y el plan de desarrollo urbano procura que se conserve un porcentaje de la cobertura original, lo que mantiene la naturalidad en el ambiente.	HOTEL & RESORT", el paisaje se complementará con el concepto suburbano que predomina en el sitio y con la aplicación de medidas de prevención y mitigación hacia el medio ambiente se podrá lograr la integración del desarrollo con la vegetación natural del predio, lo que generará una mínima afectación a la naturalidad, fragilidad y calidad paisajística actual.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Se proyecta que el Sistema Ambiental Regional continuará brindando los servicios ambientales que ofrece actualmente, con la misma funcionalidad, el proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, no interrumpe ningún proceso biológico o interacción entre ecosistemas, no pone en riesgo ninguna relación intra o interespecifica.

No genera contaminación al suelo, agua o atmósfera, es un proyecto que tiene un mínimo impacto ambiental en el sistema ambiental y social.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La evaluación de alternativas del proyecto **"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT"**, consistió en la selección del tipo de proyecto y desarrollo de acuerdo a la caracterización ambiental del predio en estudio con el mejor diseño que cumpliera los criterios contemplados en los instrumentos de planeación ambiental con las opciones más viables para la conservación de la naturalidad del sitio, y la seguridad de la construcción y de sus habitantes, donde se integraron los elementos vegetales al proyecto, poniendo especial énfasis en la conservación *in situ* de aquellos elementos cuyas especies se encuentran enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de árboles y palmas, se ubicó el proyecto en donde menos impactos genere, además se continua con el cumplimiento de los criterios del POEL y se integraron ecotecnias, todo esto derivado de la realización de diferentes desplantes y se eligió el que cumplía con la generación del menor impacto posible.

VII.6 CONCLUSIONES.

En conclusión, el estudio de impacto ambiental realizado del proyecto denominado "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT":

A. El proyecto cumple con lo contemplado en los instrumentos de Planeación ambiental que le son aplicables tales como el POEL, PDUM de Solidaridad y Acuerdo de Cabildo, Artículo 60 TER de la LGVS, NOM-022-SEMARNAT-2003 y NOM-059-SEMARNAT-2010.

B. Las actividades más impactantes al ambiente que este proyecto pudiera generar fueron prevenidas, minimizadas y mitigadas, desde su diseño. La afectación a la vegetación se minimizo colocando la infraestructura en el sitio más conveniente para reducir la afectación, la inclusión de los elementos relevantes como parte integral del concepto hotelero, así como la programación de rescate y reforestación en las áreas destinadas para conservación, la producción de residuos líquidos y sólidos se previenen con

infraestructura y un manejo adecuado, y se realiza el uso sustentable de los recursos naturales, mediante el uso de ecotecnias, tales como calentadores y paneles solares, captura de agua pluvial y equipos ahorradores.

C. El Área en donde se propone el proyecto cuenta con vegetación secundaria, debido a diversos usos previos del sitio, como potrero, entre otros usos, así como a afectos naturales, tales como los eventos ciclónicos ocurridos en el sitio en el pasado.

D. Los impactos ambientales son irrelevantes y moderados, los impactos moderados son los permanentes, al tratarse de una obra que conservará una superficie del 55.56% para cobertura vegetal original, no se generan impactos relevantes o severos.

E. El desarrollo del proyecto "OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DESARROLLO TURÍSTICO PLAYA DEL SECRETO HOTEL & RESORT" no generará un desequilibrio ecológico que pudiera poner en riesgo alguna población de flora o fauna, o que ponga en riesgo la salud humana, por lo que cuenta con lo necesario para ser autorizada en materia ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

VIII.1.1 Glosario y abreviaciones.

CONAGUA.- Comisión nacional del agua.

CFE.- Comisión Federal de Electricidad.

LGEEPA.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LGVS.- Ley General de Vida Silvestre

MIA-R.- Manifestación de impacto ambiental modalidad regional.

PTAR.- Planta de tratamiento de aguas residuales (grises)

POEL.- Programa de ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad.

RIA.- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental

SA.- sistema ambiental

ZOFEMAT.-Zona Federal Marítimo Terrestre.

VIII.1.2 Cartografía.

Fueron Presentados a lo largo del documento

VIII.1.3 Fotografías.

Fueron Presentadas a lo largo del documento, incluyendo la imagen aérea obtenida por dron.

VIII.1.4 Videos.

No se requieren

VIII.2 OTROS ANEXOS.

VIII.2.1 Vulnerabilidad del sitio del proyecto.

De acuerdo al *ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD Y PROGRAMA DE ADAPTACIÓN ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN DIEZ DESTINOS TURÍSTICOS ESTRATÉGICOS, ASÍ COMO PROPUESTA DE UN*

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS[5]*.* El estudio califica la Vulnerabilidad Física y la vulnerabilidad social.

Para obtener la vulnerabilidad física, se calcularon los siguientes indicadores:

1) Índice de vulnerabilidad costera (CVI), que considera 6 variables:
    i. Variables geológicas – geomorfológicas:
        a. Resistencia que ofrece el medio geológico/geomorfológico a la erosión,
        b. Tendencias del cambio de la línea de costa a largo plazo (tasa de erosión),
        c. Susceptibilidad a los procesos de inundación marina (pendiente costera),
    ii. Variables físicas:
        d. Altura del oleaje significativo o modal,
        e. Tasa de cambio del nivel relativo del mar,
        f. Rango mareal medio
2) Indicador de inundación por marea de tormenta (IIMT); intervinieron 3 variables:
    i. Amplitud de marea (vientos máximos),
    ii. Periodo de retorno (probabilidad de ocurrencia),
    iii. Elevación del terreno,
3) Indicador de inundación fluvial (IIF), donde analizaron las siguientes variables:
    i. Periodo de Retorno,
    ii. Morfometría del cauce,
    iii. Escurrimiento promedio,
    iv. Gasto máximo.

Se observa en los resultados de los índices de vulnerabilidad de los centros turísticos analizados, y en la última fila se resaltan los resultados para la Riviera Maya, donde se ubica el proyecto resulta muy vulnerable a *CVI*, *IIMT* y *IVF*, y de alta vulnerabilidad al *IIF*.

[5] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249040/RESUMEN-EJECUTIVO.pdf

REGIÓN	DESTINO	Índice de Vulnerabilidad Costera (CVI)	Indicador de Inundación por Marea de Tormenta (IIMT)	Indicador de Inundación Fluvial y/o pluvial (IIF)	Índice de Vulnerabilidad Física (IVF)
Pacífico sur	Huatulco	1	4	4	3
	Acapulco	1	4	4	3
	Zihuatanejo	2	4	4	4
Pacífico norte	Puerto Vallarta	3	4	4	4
	Nuevo Vallarta	1	4	4	3
	Mazatlán	3	4	4	4
	Los Cabos	3	4	4	4
Golfo de México y Mar Caribe	Veracruz	4	3	4	4
	Cancún	4	4	3	4
	Riviera Maya	4	4	3	4

Es importante señalar que para el diseño del Proyecto se consideraron estos riesgos, por lo que se utilizará materiales de alta durabilidad.

El predio no se ubica en zonas de riesgo

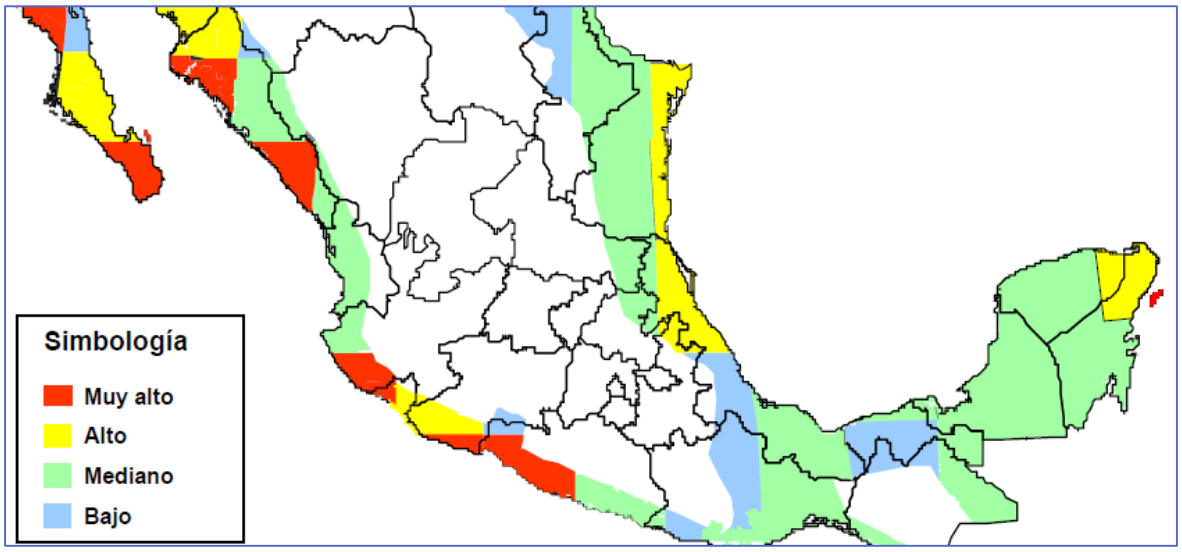


Figura 55. Mapa de peligros por incidencia de ciclones.

Es de señalar que esta dirección está actualizada conforme a la constancia de uso de suelo No. de oficio: DGIDUYMA/DDU/SPU/0176/2017, emitida por la subdirección de planeación urbana del Municipio de Solidaridad.

VIII.2.2 Anexos técnicos.

Anexo A) Documentación Legal

Anexo A-1.-Acta constitutiva.

Anexo A-1.1.- Cambio de denominación de razón social.

Anexo A-2.- Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Promovente.

Anexo A-3.- Poder notarial del representante legal.

Anexo A-4.- Identificación del representante legal.

Anexo A-5.- Cédula profesional del responsable técnico.

Anexo A-6.- Registro de prestador de servicios en Materia de Impacto Ambiental.

Anexo A-7.- Resolutivo Manifestación de Impacto Ambiental de origen.

Anexo A-8.- Oficio primera modificación.

Anexo A-9.- Oficio segunda modificación.

Anexo B) Documentación Técnica

Anexo B-1- Estudio Hidrogeológico.

Anexo B-2 Ficha Técnica de PTAR.

Anexo B-3 Ficha técnica del sistema de osmosis.

Anexo B-4.- Programa de monitoreo de desempeño ambiental.

Anexo B-5.-Programa de rescate de vegetación.

Anexo B-6.-Programa de rescate de Fauna

Anexo B-7.- Plan de manejo para Fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Anexo B-8.- Plan de manejo de residuos.

Anexo B-9.-Programa de arborización y ajardinado.

Anexo B-10.-Programa de difusión ambiental.

Anexo B-11.- Plan de manejo no extractivo para la protección y conservación de la tortuga marina.

Anexo B-12 Autorización de aprovechamiento no Extractivo de tortugas marinas.

Anexo B-13.- Programa de atención a contingencias.

Anexo B-14. Programa Integral de conservación del humedal.

Anexo B-15.- Estudio de caracterización de flora.

Anexo B-16.- Estudio de caracterización de fauna.

Anexo C) Planos

Anexo C-1.- Plano huella de aprovechamiento (Hotel Valentín Imperial Riviera Maya en operación).

Anexo C-2.- Plano topográfico del predio del Proyecto.

Anexo C-3.- Plano huella de aprovechamiento existente y huella nueva que se solicita.

Anexo C-4.- Plano de conjunto del Proyecto.

Anexo C-5.-Plano de conjunto sobrepuesto en zonificación de vegetación.

Anexo C-6.- Planos casino.

Anexo C-7.- Planos centro de convenciones.

Anexo C-8.- Planos casa club.

Anexo C-9.- Planos habitaciones de empleados.

Anexo C-10.- Planos Hotel hacienda.

Anexo C-11.- Planos habitaciones Pitch & Putt.

Anexo C-12.- Planos spa.

Anexo C-13.- Plano Pitch & Putt

Anexo C-14.- Plano plaza comercial y entretenimiento.

Anexo C-15.- Planos Hotel express.

Anexo C-16.- Planos comercial Mixto (locales y suites).

Anexo C-17.- Planos comercial turístico.

Anexo C-18.- Departamentos vista Pitch & Putt.

Anexo C-19.- Plano pozos.

Anexo C-20.- Plano obras provisionales.

Anexo C-21.- Plano distancia obra-manglar

Anexo D) Acuerdo

IX. Bibliografía

ANIDE, 2013. Resumen del Estudio de la vulnerabilidad y programa de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático en diez destinos turísticos estratégicos, así como propuesta de un sistema de alerta temprana a eventos hidrometeorológicos extremos. Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C., Fondo sectorial CONACYT-SECTUR. Proyecto Clave: 165452. pp 37.

Arellano R.A., J.S. Flores, J. Tun, M.M. Cruz, 2003, Nomenclatura. Forma de Vida, Uso, Manejo y Distribución de las Especies Vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatense No. 20, Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT. 815 P.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (Coords.). 1998. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Escala de Trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias De México. Escala De Trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Bautista Z. F. Y González D. H. (2004). Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. UNAM, México, D. F.

Broecker, W.S. 1970. Man´S Oxygen Reserves. Science. 168: 1537-1538.

Burel, F., Baudry, J. (2002). Ecología del Paisaje: Conceptos, Métodos y Aplicaciones. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Caballero C. Consulta en página de la asignatura de Ciencias de la Tierra, Licenciatura Biología Fac. Ciencias UNAM. Cecilia Caballero Miranda Http://Usuarios.Geofisica.Unam.Mx/Cecilia/Cursos/Grssedim.Pdf

Cabrera.C. E. 1980. Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro De Investigaciones de Quintana Roo. CIQRO. Quintana Roo, México.

Capacci Alberto, 2003, Paisaje Ordenamiento Territorial y Turismo Sostenible, Brigati, Genova. 205pp.

Carabias L., J. Y F. Tudela A. 2000. «El Cambio Climático: una Amenaza Global». En: Primer Foro de Divulgación Sobre Cambio Climático. SEMARNAP, México.

Cevallos- Lascuráin, H. (2000). Aves Comunes de México. Editorial Diana México D.F.

Chávez, G. (1980). La Fauna Silvestre de Quintana Roo: Una Riqueza Mal Aprovechada. En: Memorias del Simposio Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. Cancún Quintana Roo.

Colin, H. Y Monroy, F. 1997. Prontuario de Árboles de Selva Baja Caducifolia. SEMARNAP. México, D. F.

CONABIO. Biodiversidad Mexicana. Consultado en

Conesa Dez-Vitora, V. 1995, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2ª Ed. Mundi-Prensa Libros. 390 P.

Costanza, R. D'Arge, R. De Groot, R. Farber, S. Grasso, M. Hannon, B. Limburg, K. Naeem, S. O'Neill, R.V. Paruelo, J. Raskin, R.G. Sutton, P. Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services anda natural capital. Nature. Vol. 387.

Duch, G. J. 1991. Fisiografía del Estado de Yucatán, Universidad Autónoma De Chapingo, 229p.

Durán, R., Campos, G., 2000, "Listado Florístico De La Península De Yucatán", CICY, PNUD, México, 259 Pp.

Escalante, R. E. 2000, "La Flora del Jardín Botánico", (In: El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín, Fundamento y Estudios Particulares. Sánchez, S. O. Y G. A. Islebe, Eds.) Pp 27-48.

Escobar N., A. 1986. Geografía General del Estado De Quintan Roo. Fondo de Fomento Editorial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

García, E. (1988), Modificaciones al Régimen de Clasificación Climática De Köppen, México.

Gómez Orea, D. 2003, Evaluación de Impacto Ambiental: un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental, 2ª Ed. Mundi-Prensa Libros. 749 P.

Granados, D. Y López, G. 2001. Ecología de Poblaciones Vegetales. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D. F.

Http://Www.Biodiversidad.Gob.Mx/Ecosistemas/Dunascosteras.Html

INE-SEMARNAP. 2000. Reglamento de la LEGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, 1ra Ed. 47 Pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Guía para la Interpretación de la Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. 2005. Primera edición.

Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 25 de mayo del 2009. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Programa Estatal De Acción Ante El Cambio Climático De Quintana Roo; Gobierno De Quintana Roo – Universidad De Quintana Roo, 2013. Http://Www.Ccpy.Gob.Mx/Pdf/Agenda-Qroo/Peacc_2013_Espanol.Pdf

Torres Rojo, J.M Y A. Guevara S. El Potencial de México para la Producción de Servicios Ambientales: Captura de Carbono y Desempeño Hidráulico. Gaceta Ecológica Número 63.

Torres, W. Méndez, M. Dorantes, A. Y Durán, R. 2010. Estructura, Composición y Diversidad del Matorral de Duna Costera en el Litoral Yucateco, Consultado En http://Www.Scielo.Org.Mx/Scielo.Php?Pid=S0366-21282010000100004&Script=Sci_Arttext