MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PARA EL PROYECTO

CLUB DE PLAYA DEL HOTEL CASA DEL MAR

LOCALIZADO EN

Kilómetro 4 de la Carretera a Chankanab, Isla Cozumel,
Municipio de Cozumel, Quintana Roo

PROMOVIDO POR

PROMOTORA LAS DELICIAS, S.A. DE C.V.

ELABORADO POR

BIOL. LUIS A. GUILLERMO GARCÍA

LG soluciones ambientales
Impulsando el desarrollo local equitativo, sustentable y sostenido.

AGOSTO, 2016

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 5
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 11
II.3. PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO 21

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 33

III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS 33
III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN 38
III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS 67
III.4. ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL 79

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 81

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .. 81
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SUBSISTEMA NATURAL: MEDIO ABIÓTICO 82
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO 91
IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO . 96
IV.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL. 101

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO. 102

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS 102
V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS 106
V.3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 108
V.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 117

VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 122

VI.1. ESCENARIO CON EL PROYECTO EN SU CONDICIÓN ACTUAL (CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN) 122
VI.2. ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 123
VI.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 124

VII. CONCLUSIONES 128

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 130

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 130
VIII.2. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 130
IX. ANEXOS DOCUMENTALES 139
I. REFERENCIAS 140
I.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 140
I.2. FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA..... 140
II. ANEXOS 141
II.1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE..... 141
II.2. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO..... 142

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Club de playa del hotel Casa del Mar

I.1.2 Ubicación del proyecto

El hotel Casa del Mar se localiza en el kilómetro 04 de la carretera a Chankanab, en la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

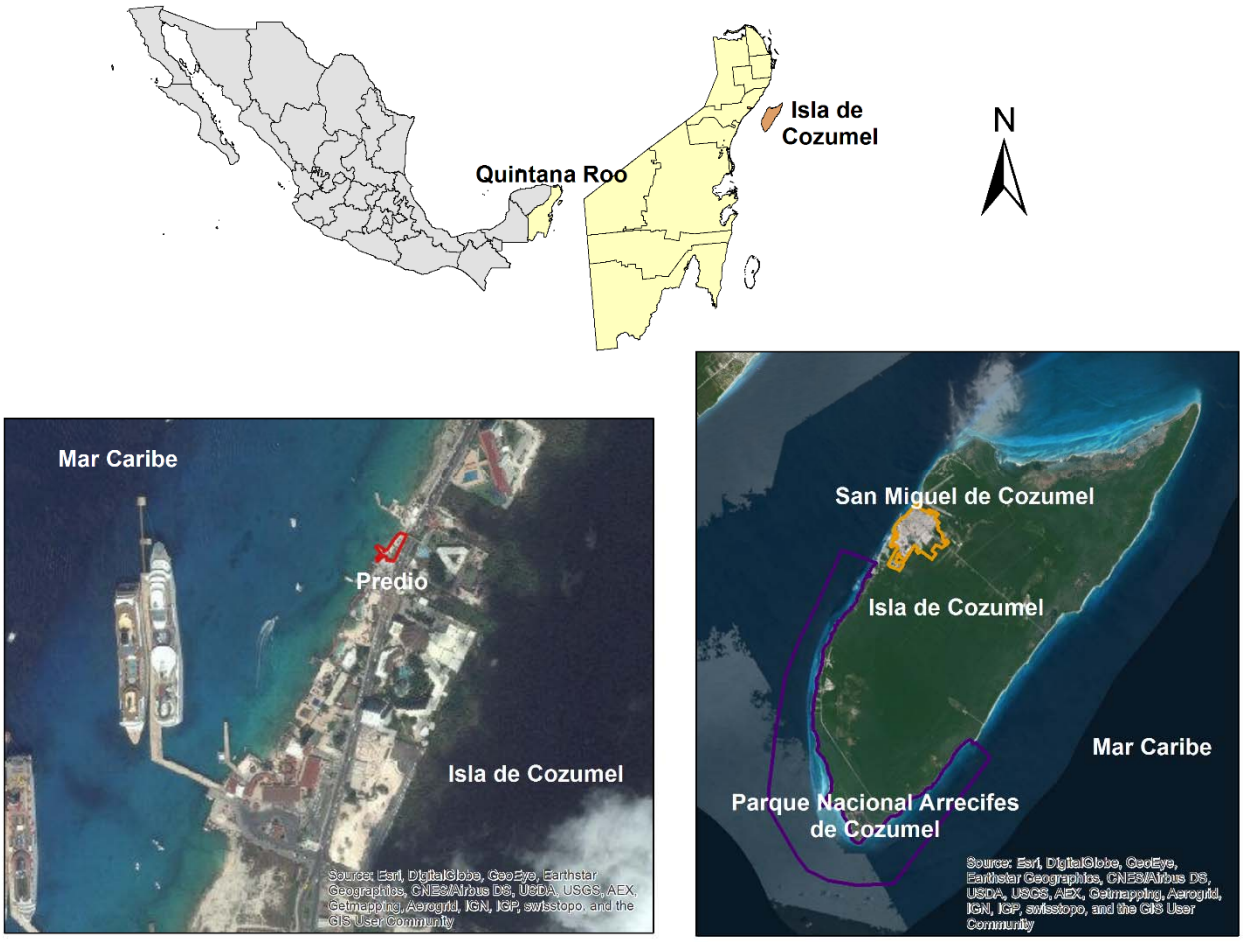


Figura 1. Macro y micro localización del predio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado Club de Playa del Hotel Casa del Mar.

El club de playa tiene una superficie de 1,884.36 m^2 y está delimitado por las coordenadas geográficas que se indican enseguida.

Tabla 1. Coordenadas geográficas del Club de Playa del hotel Casa del Mar. Fuente: Título de Concesión DGZF-349/13 de fecha 30 de julio de 2013 a favor de Promotora Las Delicias, S.A. de C.V.

Vértices	Coordenadas	
	X	Y
ZF580A	502,970.6845	2,264,922.9962
ZF584	502,936.5310	2,264,856.4940
ZF584A	502,926.5541	2,264,842.7264
PM603A	502,908.6254	2,264,852.0694
PM603	502,921.5604	2,264,869.9198
PM602	502,948.4087	2,264,894.2274
PM601	502,950.3320	2,264,901.1218
PM600	502,943.8127	2,264,920.2450
PM599C	502,921.9448	2,264,929.0620
PM599B	502,930.7733	2,264,945.1450
PM599A	502,955.5671	2,264,931.3856
ZF560A	502,970.6845	2,264,922.9962

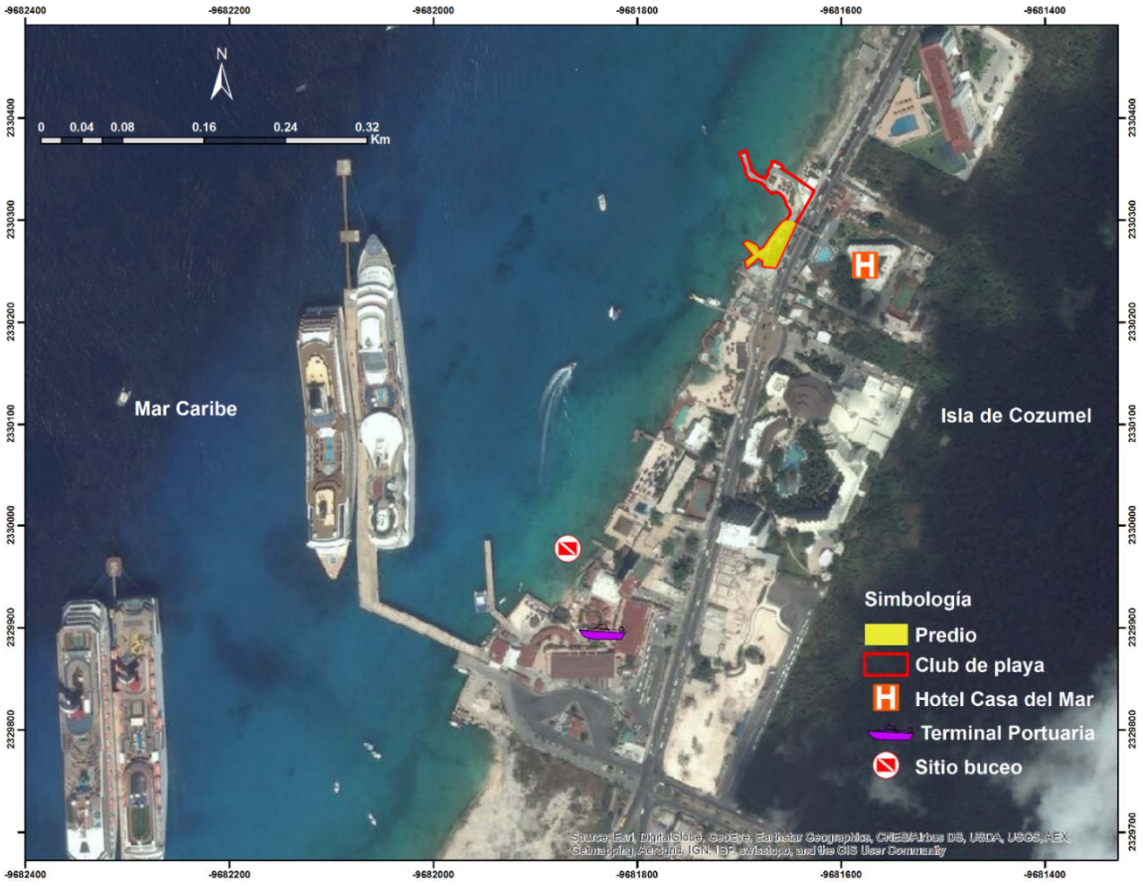


Figura 2. Ubicación del Club de playa del hotel Casa del Mar en su contexto geográfico local.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Considerando el tipo y la calidad de los materiales de construcción que serán utilizados para el desarrollo del proyecto, así como al mantenimiento preventivo y correctivo al que estarán sometidas las instalaciones, se estima que el tiempo de vida útil del proyecto sea de **50 años**. Sin embargo, este tiempo puede ampliarse indefinidamente mediante el remplazo o sustitución de materiales que permitan la funcionalidad de las obras realizadas, así como con el debido mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar consiste en una propuesta de modificación en su sección sur; se pretende la sustitución del snack bar del actual club de playa por un área de comensales con una tarima de madera para conformar un área de servicio de alimentos y bebidas con mesas y sillas, un snack bar y una cocina; la sustitución de ocho palapas tipo sombrilla y la pérgola con hamaqueros localizados en la sección sur, por cuatro palapas tipo sombrilla arregladas en media luna frente a las cuales se habilitará una alberca o jacuzzi con capacidad para 20 personas; también el aprovechamiento del espacio que forma la pared del andador y la rampa de acceso sur, para adecuación de un área de vestidores y lockers, y la reconfiguración del área de regaderas. El proyecto de modificación incluye también la construcción de andadores y escaleras, así como la conformación de nuevas jardineras y la mejora de las existentes.

El área que se desea modificar se encuentra operando desde el año 1986 y desde entonces, además del mantenimiento preventivo y correctivo propio de la operación del inmueble, sólo se han realizado trabajos de rehabilitación y reconstrucción derivados del paso del huracán “Wilma”, en el año 2005. Debido a esto, el proyecto ha dejado de ser funcional y la empresa promovente manifiesta la necesidad de mejorarlo.

Con la modificación del Club de Playa se busca poder ofrecer servicios de alimentos y bebidas más frescos, preparados al momento, con una mayor variedad, que los que actualmente se pueden ofrecer con las instalaciones existentes; esto en un espacio con una mayor capacidad de atención para los comensales.

No obstante lo anterior, la promovente está consciente que por encontrarse el Club de Playa en la zona federal las adecuaciones deben ser tales que no incrementen de modo considerable el área de aprovechamiento o la superficie de construcción, para no alterar significativamente la calidad del paisaje y sin dar lugar a nuevos impactos ambientales. Es por ello que se ha diseñado un proyecto de modernización de las obras existentes, que hará uso del espacio que ocupan los elementos actuales, de tal forma que sean aprovechados más eficientemente.

Es así que se realizará un mejor aprovechamiento de la zona marítima federal concesionada y se creará una ventana de oportunidad de negocio que permitirá a Promotora Las Delicias, S.A. de C.V. crear nuevos empleos y contribuir al crecimiento económico de la Isla Cozumel.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio fue definida por la promovente tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Se tiene legal posesión del predio (tal como consta en la documentación anexa).
- Las políticas ambientales y urbanas que regulan el predio permiten el uso comercial del suelo.
- El proyecto de modificación del Club de Playa del hotel Casa del Mar que se propone implica la utilización de los espacios que actualmente forman parte del club y que corresponden a los descritos en el Título de Concesión DGZF-349/13 a favor de Promotora Las Delicias, S.A. de C.V.

II.1.3 Ubicación física del predio del proyecto

El predio de interés cuenta con una superficie de 1,884.36 m^2 y se localiza a la altura del kilómetro 4 de la Carretera Chankanab, Isla Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo (Tabla 2). El cuadro de construcción que delimita la poligonal del predio se muestra en el Tabla 2.

Tabla 2. Coordenadas geográficas que delimitan la poligonal del predio. FUENTE: Promovente.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	2,264,922.9962	502,970.6845
1	2	S 27°11'01.3" W	74.76	2	2,264,856.4940	502,936.5310
2	3	S 35°55'46.5" W	17.00	3	2,264,842.7264	502,926.5541
3	4	N 62°28'30.5" W	20.22	4	2,264,852.0694	502,908.6254
4	5	N 35°55'42.0" E	22.04	5	2,264,869.9198	502,921.5604
5	6	N 47°50'36.1" E	36.22	6	2,264,894.2274	502,948.4087
6	7	N 15°35'11.4" E	7.16	7	2,264,901.1218	502,950.3320
7	8	N 18°49'28.7" W	20.20	8	2,264,920.2450	502,943.8127
8	10	N 68°02'27.9" W	23.58	10	2,264,929.0620	502,921.9448
10	11	N 28°45'49.4" E	18.35	11	2,264,945.1450	502,930.7733
11	12	S 60°58'18.7" E	28.36	12	2,264,931.3856	502,955.5671
12	1	S 60°58'18.7" E	17.29	1	2,264,922.9962	502,970.6845

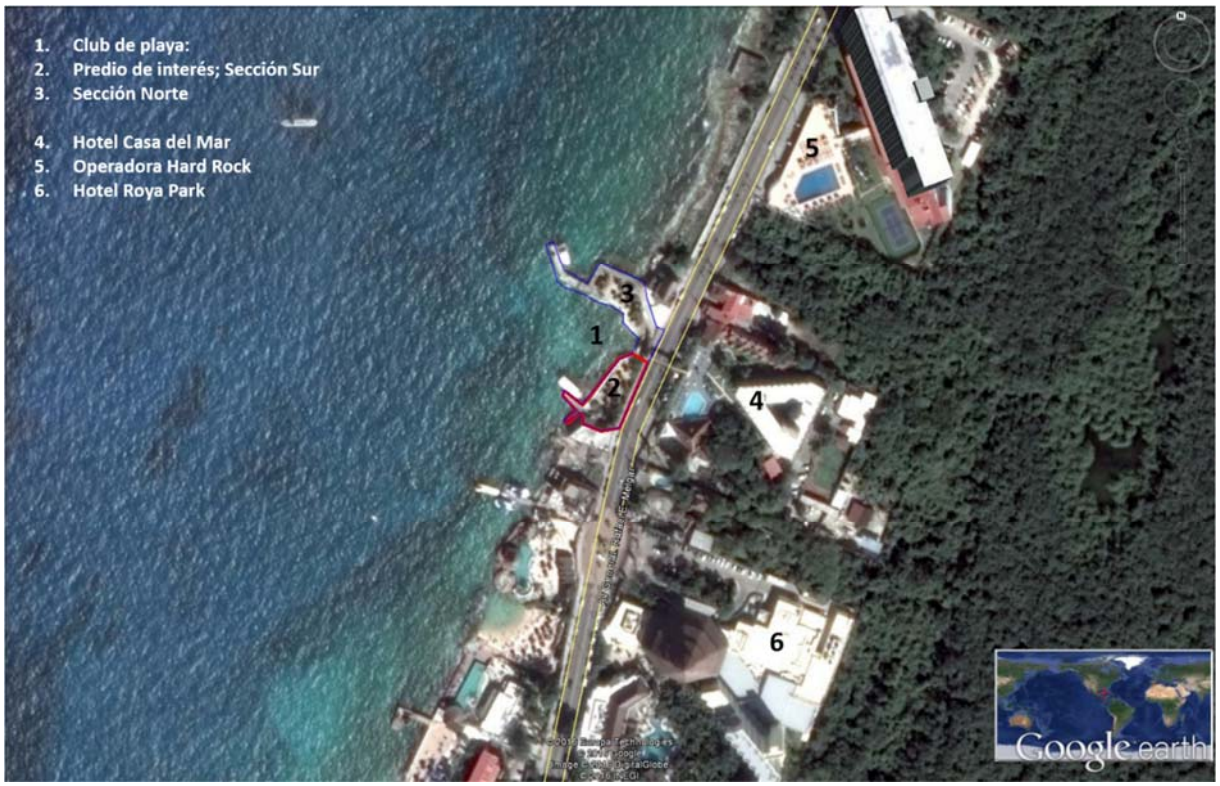


Figura 3. Imagen satelital de la Sección Sur del Club de Playa que será sujeta a modificación.

II.1.4 Inversión requerida

El importe del capital requerido para la ejecución del proyecto es de aproximadamente 24 millones de pesos, equivalentes a 1 263 158 dólares americanos, calculado al tipo de cambio FIX de 18.98pesos.

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

Derivado de la ubicación del sitio del proyecto, el cual se encuentra localizado en la Zona Federal Marítimo Terrestre y se pretende darle aprovechamiento óptimo y adecuado con los bienes federales materia del mismo, fueron considerados el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), tanto en su porción marina como terrestre, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELC), y el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel (PDUC); el segundo instrumento de planeación ambiental fue considerado debido a que en éste se proponen formas de aprovechamiento del territorio y orienta las actividades productivas, aunque debe considerarse que la injerencia de este instrumento es Municipal, por lo cual solo es considerado como paramento en la porción terrestre, de igual forma para el PDUC que fue creado como instrumento para regular el desarrollo urbano en el Municipio de Cozumel.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio se ubica dentro de las UGAs No. 141 y 178, que son tipos de UGA terrestre y Marina Federal, pertenecientes a la subregión Zona Costera Inmediata Mar Caribe; por lo que aplican las acciones y criterios establecidos para dicha zona. Aunque no se establecen usos del suelo específicos, si se reconoce que la franja costera presenta un uso turístico y pesquero.

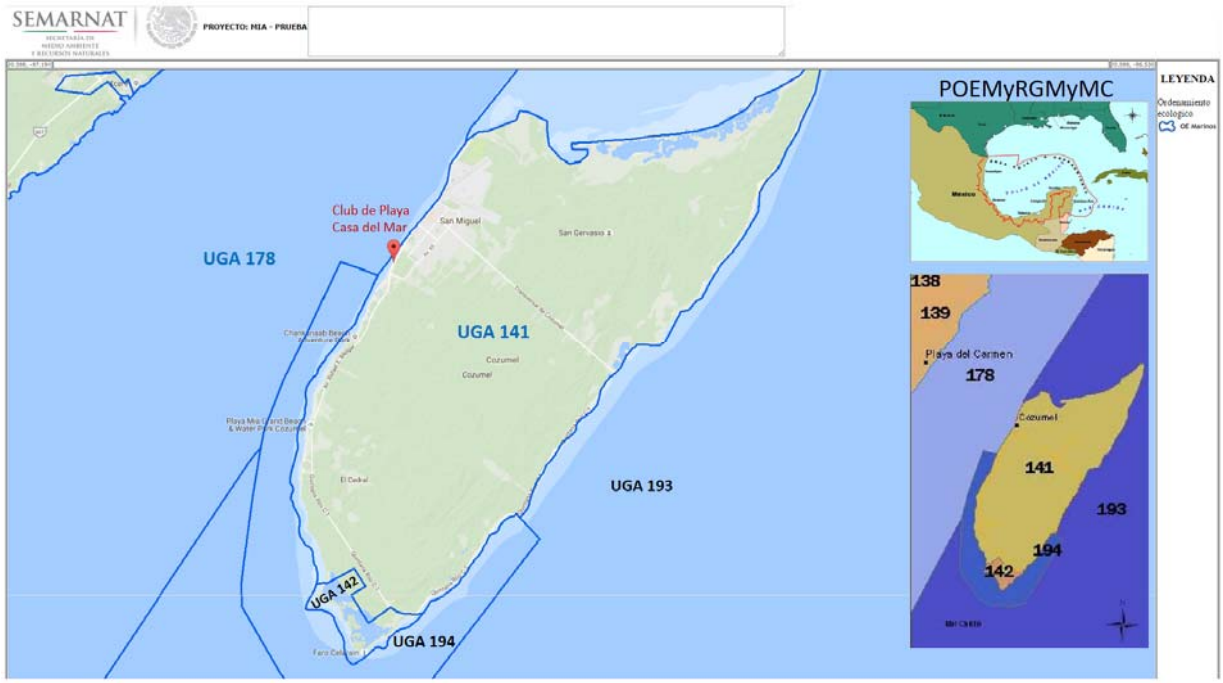


Figura 4. Ubicación del Predio conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Fuente: mapas SEMARNAT.

Entre las estrategias que deben implementarse en la UGA 141 en relación al objeto de interés, se tiene que se debe mejorar y modernizar los diferentes tipos de infraestructura con los que se cuente; en el caso de la infraestructura turística procurando se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008 (actualización), el predio donde se pretende ejecutar el proyecto Club de playa, es aledaño a la unidad de gestión ambiental (UGA) CP1, con política ambiental de "Aprovechamiento".

Los usos de suelo predominantes para esta UGA son "desarrollo urbano" y "centro de población"; los usos compatibles son "Hotelería/Residencial turístico", "Comercial", "Industrial" y "Mantenimiento de Espacio Natural": los condicionados son "Agropecuario" y "Pesca"; y los incompatibles, "Acuícola" y "Minería".

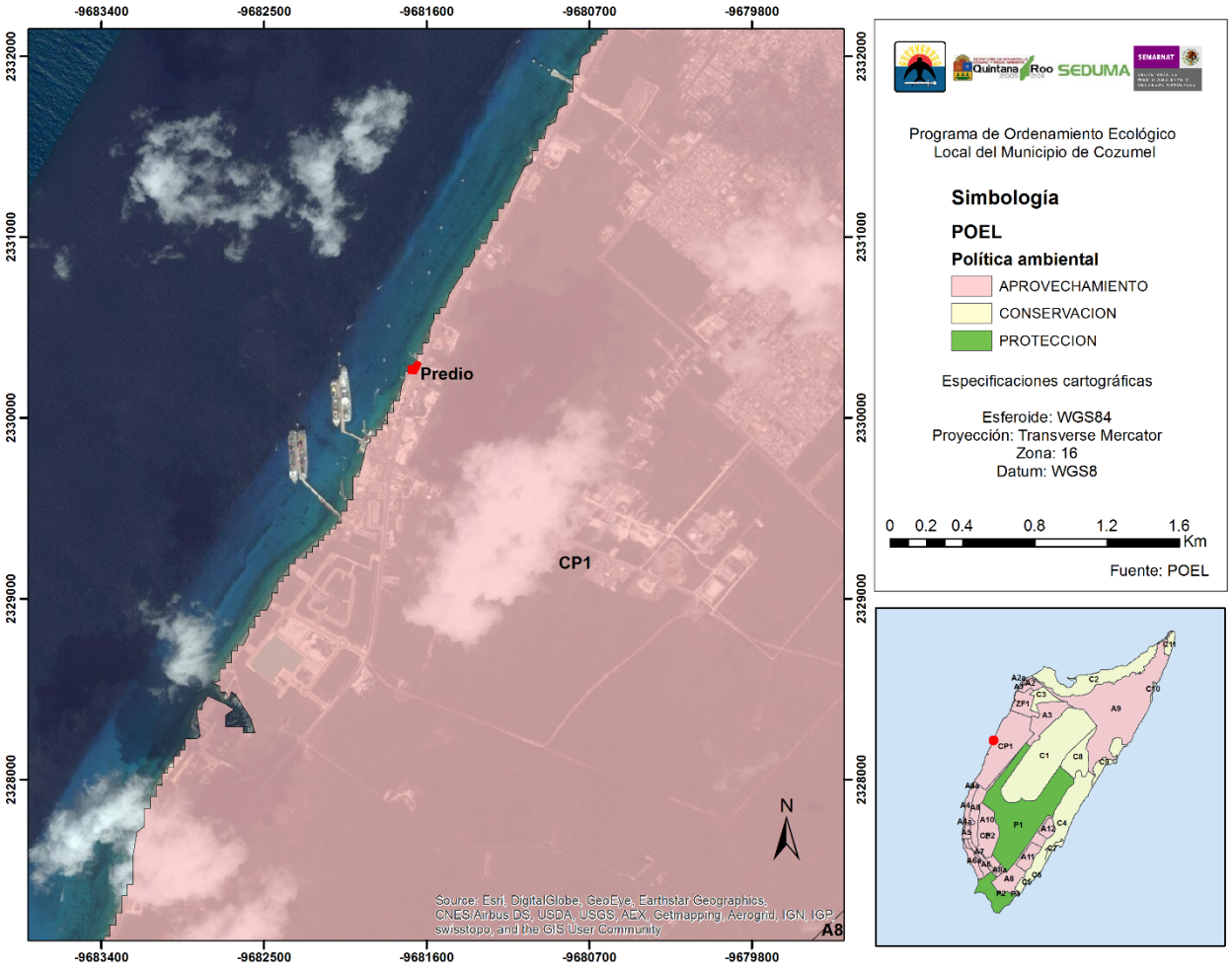


Figura 5. Ubicación del predio en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, que fue aprobado por el H. Cabildo Municipal y Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el día 23 de abril del 2006, establece para el sitio del proyecto un uso de suelo

Zona-Turística (T1000) de densidad media –de 66 a 200 viviendas por ha bruta-, y una superficie ocupada de 1000 m^2.

Figura 6. Imagen satelital donde se observan los usos de suelo generales que circundan al predio de interés. En azul se puede observar el uso de suelo Zona-Turística (T1000), determinado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel.

Desde otro punto de vista, como se puede apreciar en la Figura 7, el uso del suelo aledaño del predio donde se pretende desarrollar el proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, corresponden a usos turísticos y comerciales, pues existen desarrollos turísticos como son el Hotel Royal Park Cozumel, el Hotel El Cid La Ceiba; los bares Operadora Hard Rock Cozumel S.A. de C.V. y QBAR; así como infraestructura portuaria.

Figura 7. Fotografías recientes de las inmediaciones del predio de interés. Arriba, vistas donde se aprecia la terminal portuaria Cruise Ship. Abajo, vistas de las colindancias del predio de interés con otros hoteles y bares. Fotos: L. Guillermo, 2015.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El predio del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar cuenta con una superficie de 1,884.36 m^2, de acuerdo con lo establecido en la Concesión DGZF-349/13 de fecha 30 de julio de 2013, en el que se estableció *el derecho de usar, ocupar y aprovechar una superficie de 1,884.36 m^2 (un mil ochocientos ochenta y cuatro punto treinta y seis metros cuadrados) de zona federal marítimo terrestre, con las obras que existen en la misma y que consisten en 17 palapas de 3.00 m de diámetro con postes de madera de 0.20 m de diámetro y 3.00 m de altura y mesas circulares de 0.80 m de diámetro, techo de zacate (120.19 m^2); palapa rectangular con barra y piso de madera, localizada en la parte norte de 2.78 m por 3.48 m y altura de 5.10 m soportada por postes de madera de 0.20 m de diámetro, techo de estructura de madera recubierto de zacate (10.68 m^2); pérgola con hamaqueros soportada con postes de madera de 0.20 m de diámetro, travesaños y tapa con varas de madera con una altura de 2.50 m (15.60 m^2); snack bar de forma rectangular localizado en la parte sur, con piso de cemento, soportado con postes de madera de 0.20 m de diámetro y travesaños de 0.15 m de diámetro y largueros de 0.10 m de diámetro, techo de zacate, circulada con muros de block y barra de concreto cubierta de azulejos (29.53 m^2); área de regaderas circulada con muro de block recubierto con azulejos (7.50 m^2); andador de forma irregular con muro de contención de 0.70 m de altura, construido con concreto armado y cimentación de piedra, localizado del lado del mar (382.32 m^2); rampa de concreto armado para acceder al muelle localizada en la parte norte (154.95 m^2); parte de puente peatonal construido de concreto prefabricado y barandal de madera (18.26 m^2); andador con muro de contención de concreto armado y cimentación de piedra del lado del mar, en la parte sur con*

techo de estructura de madera, recubierto de zacate y postes de 0.30 m de diámetro (82.35 m^2); jardinera de concreto del lado de la calle (32.65 m^2); andador con rampa de concreto armado para acceder de la calle al muelle en la parte sur (40.51 m^2); edificio de dos plantas localizado en la parte norte, construido con cimentación a base de concreto armado, columnas, trabes de concreto armado, muros de block junteado con mortero, techo de losa a base de vigueta y bovedilla, la planta baja cuenta con locales para suministro y colocación de equipo de buceo, piso de cemento y loseta vidriada, con techo de vigueta y bovedilla; en la planta alta se localiza un área para instrucción de actividades de buceo, que cuenta con piso de cemento y loseta vidriada; baños para hombres y mujeres, cubo de escaleras con techo de vigueta y bovedilla, en la azotea cuenta con un transformado de alto voltaje (144.02 m^2); edificio de una planta localizado en la parte sur construido con cimentación a base de concreto armado, columnas circulares de 0.30 de diámetro, castillos y trabes, todo de concreto armado, muros de block junteados con mortero, techo de losa a base de vigueta y bovedilla, plafón en techo, piso de azulejo, que consta de local de venta de ropa y artesanías; oficinas administrativas; baños para hombres y mujeres; mezzanine para instrucciones de actividades de buceo, en la azotea se encuentran tres aires acondicionados y un transformador de alto voltaje (173.96 m^2); instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria, con una superficie ocupada con obras e instalaciones de 1,212.55 m^2.

Las obras existentes en la actualidad corresponden a las descritas en el Título de Concesión DGZF-349/13 y las actividades que se han venido efectuado hasta la fecha son las autorizadas, lo cual se evidencia en las siguientes imágenes.

Figura 8. En la figura se aprecia una vista aérea del Club de Playa del Hotel Casa del Mar, sitio donde se pretende efectuar el proyecto.

Figura 9. Se observa en estas imágenes algunas de las obras que conforman el Club de Playa del hotel Casa del Mar en la actualidad. De arriba abajo y de izquierda a derecha: palapa rectangular con barra y piso de madera, localizada en la parte norte; rampa de concreto armado para acceder al muelle localizada en la parte norte y edificio de dos plantas en la parte norte; palapas con postes de madera (sombrillas); snack bar de forma rectangular localizado en la parte sur, con piso de cemento, techo de zacate, circulada con muros de block y barra de concreto; edificio de una planta localizado en la parte sur. Fotos: L. Guillermo, 2015.

El proyecto actual Club de Playa del Hotel Casa del Mar tiene como objetivo la modificación, mejora y modernización de la sección sur del predio de interés y consiste en la sustitución del snack bar actual localizado en la sección sur por una cocina y un nuevo snack bar, así como la construcción de un área para comensales; la sustitución de ocho palapas tipo sombrilla y la pérgola con hamaqueros localizados en la sección sur, por cuatro palapas tipo sombrilla arregladas en media luna frente a las cuales se habilitará un jacuzzi o alberca para conformar un asoleadero donde se colocarán tumbonas; aprovechamiento del espacio que forma la pared del andador y la rampa de acceso sur, para adecuación de un área de vestidor y lockers; y la reconfiguración del área de regaderas. El proyecto de modificación incluye también la conformación de jardineras y la mejora de las existentes. Las modificaciones proyectadas incluyen la construcción de obra civil permanente que ocupará 235.55 m^2.

Tabla 3. Superficies de construcción autorizadas y superficies de construcción propuestas para modificación del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar.

Obras autorizadas	Superficie [a] m^2	Obra propuesta a autorización		Superficie [b] m^2	Superficie techada m^2	Superficie no techada m^2
17 palapas	120.19	Disminuye	13 palapas	91.91		91.91
Palapa rectangular con barra y piso de madera localizada en la parte norte	10.68	Se mantiene		10.68		10.68
Pérgola con hamaqueros	15.60	Se elimina	Alberca o Jacuzzi para 20 personas	56.50		56.50
Snack bar de forma rectangular localizada en la parte sur.	29.53	Se modifica	Cocina	37.60	37.60	
			Área de bar comensales	81.00		81.00
Regaderas	7.50	Se modifica	Regaderas	4.90		4.90
Andadores de forma irregular con muro de contención, localizado del lado del mar	382.32	Se mantienen		382.32		382.32
Rampa de concreto armado para acceder al muelle en la parte norte	154.95	Se mantiene		154.95		154.95
Parte de puente peatonal construido de concreto prefabricado y barandal de madera	18.26	Se mantiene		18.26		18.26
Andadores con muro de contención de concreto armado y cimentación de piedra de lado del mar	82.35	Se mantiene		82.35		82.35
Jardinera de concreto	32.65	Se mantiene		32.65		32.65
Andador con rampa de concreto armado para acceder de la calle al muelle en la parte sur	40.51	Se modifica	Andadores	18.20		18.20
			Escaleras	17.35		17.35
Edificio de dos plantas localizado en la parte norte,	144.02	Se mantiene		144.02	144.02	
Edificio de una plata localizado en la parte sur	173.96	Se mantiene		173.96	173.96	
Superficie total ocupada en obras	**1,212.52**			**1,306.65**	**355.58**	**951.07**
Superficie Total del predio	1884.36					

[a].-Superficie autorizada en el título de concesión DGZF-349/13

[b].- Superficie propuesta para evaluación.

Las modificaciones proyectadas incluyen la construcción de obra civil permanente que ocupara 235.55 m^2, de los cuales se destinaran 56.50 m^2 para la cimentación de una alberca o jacuzzi, 37.60 m^2 para el firme de una cocina, 81 m^2 para la creación de un bar para comensales 18.20 m^2 para una rampa de concreto que funcionara como andadores, 4.90 m^2 para regaderas y 20 m^2 para establecer vestidores y locker. De estas obras, la superficie techada abarca una superficie de 37.6m^2 que incluye únicamente la cocina.

El acceso principal al Club de Playa será por el mismo que el actual: por la Avenida General Rafael E. Melgar, desde donde se puede atravesar a pie una rampa localizada al sur que conducirá a las nuevas instalaciones, conectados por andadores: a los vestidores y lockers que se localizarán al sur; a la cocina, snack bar y área de comensales, que también se ubicarán al sur; al área de tumberas que permanecerán del lado del mar; a la alberca o jacuzzi y palapas (sombrillas) que se localizarán al centro –las palapas se dispondrán en media luna frente al jacuzzi-; y a las que se localizarán al norte. Los andadores ocuparán un total de 18.2 m^2. Se mantendrá la jardinera existente.

Tabla 4. Relación de los conjuntos, áreas y tipos de construcción, de la sección sur del Club de Playa del Hotel Casa del Mar

Conjunto	Área en m^2	Tipo de construcción
Cocina	37.60	Cimiento mampostería, muro de block, losa de vigueta y bovedilla.
Área de bar y Comensales	81.00	Firme de concreto, columnas de madera con anclaje de concreto, estructura de vigas de madera de 4” por 6” con cubierta de policarbonato de 6mm de espesor.
Vestidor y Lockers	20.00	Muros a base de hiles de madera de 3”.
Regaderas	4.90	Firme de concreto FC=150.
Alberca o jacuzzi	56.50	Losas y trabes de concreto armado.
Andadores	18.20	Firme de concreto FC=150.
Escalera	17.35	Rampa de concreto armado.
Total	**235.55**	

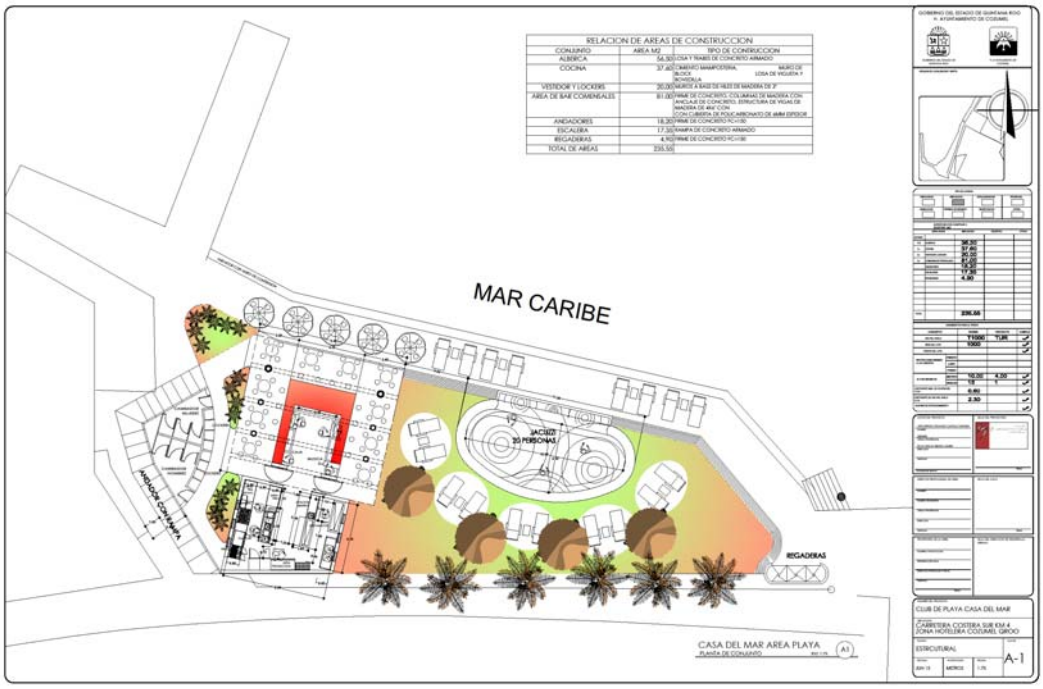


Figura 10. Plano general donde se detallan las modificaciones y mejoras a realizarse en la sección sur del Club de Playa del Hotel Casa del Mar.

II.2.1 Cocina

El sistema constructivo para el módulo de la cocina se realizará a la manera tradicional, con cimiento de mampostería con piedra de la región, con cadena de concreto f'c=200 kg/cm^2, muros de block adquirido en la zona, losa de vigueta y bovedilla, acabado en piso y en muros de loseta para mantener la higiene en la preparación de los alimentos.

Las dimensiones de la cocina serán de 4.33 m x 4.95 m x 6.43 m x 6.60 m; contará con los siguientes elementos: dos mesas frías de apoyo de 1.25 m por 0.8 m cada una, una mesa de expedición de 2.3 m por 0.8 m; estación de meseros de 3.3 m por 0.8 m y una mesa de producción de 1.50 m por 0.8 m; todas con una altura de 0.85 m de altura.

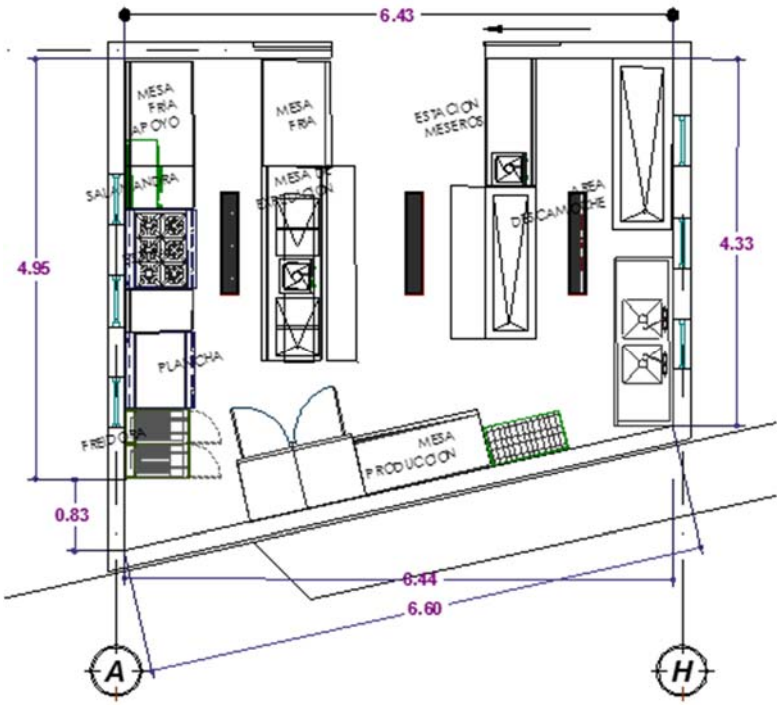


Figura 11. Se detallan las dimensiones con las que contará la cocina, diseñada para el mejoramiento del Club de Playa del Hotel Casa del Mar. Fuente: Promovente.

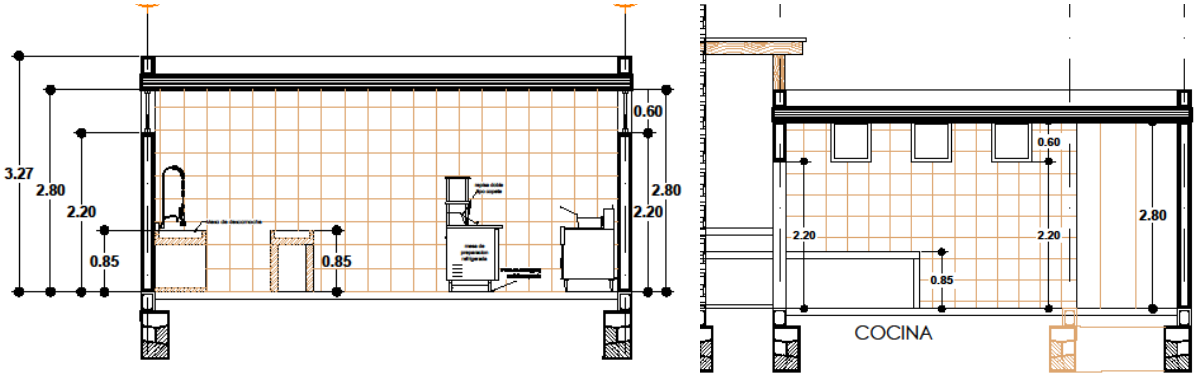


Figura 12. Cortes transversales donde se muestran la altura a la que se construirá la cocina, en función de las alturas que ocuparán las estructuras y equipamientos necesarios para su correcto funcionamiento. Fuente: Promovente.

II.2.2 Área de bar y de servicio a comensales

Frente a la cocina, hacia el mar, se habilitará un área de comensales y un bar. Se construirán sobre firme de concreto con cimentación de mampostería; con columnas de madera de 4" por 6" con cubierta de policarbonato de 6 mm de espesor, y de madera dura de 10" por 20" con tratamiento para agua marina; ambos tipos de columnas con anclaje de concreto premezclado f´c=250 kg/cm^2, que se unirán con cadenas de amarre que permitan una adecuada transmisión de esfuerzos al terreno. Las dimensiones del bar serán de 6 m por 2.4 m; contará con fachada de muro de piedra de la región como elemento arquitectónico que aporte belleza escénica y dos barras de 1.20 m y 0.85 m de altura. Por su parte, el área de comensales tendrá dimensiones de 8.70 m por 9.40 m, con lugar para diez mesas para cuatro comensales cada una.

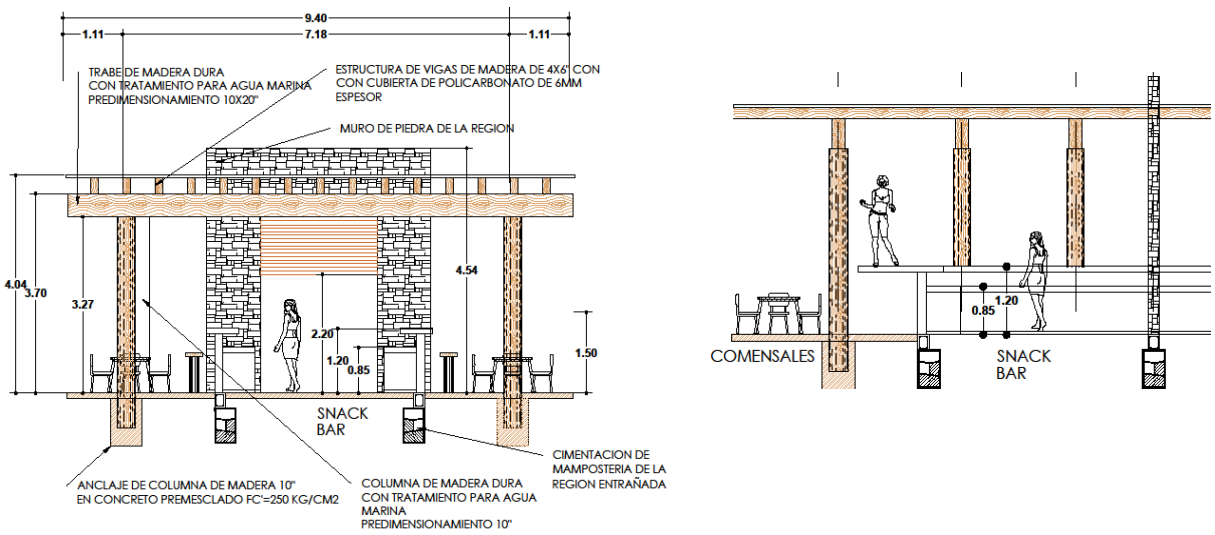


Figura 13. Vistas del bar y área de comensales que se proyecta como parte de las modificaciones del Club de Playa, donde se detalla las características estructurales de la obra a desarrollarse. Fuente: Promovente.

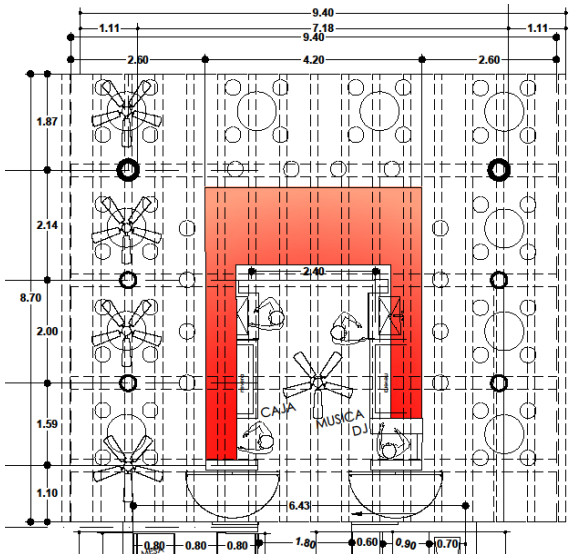


Figura 14. Vista superior del bar y del área de comensales que se proyecta como parte de las modificaciones del Club de Playa, donde se muestra la distribución de las mesas en el área de comensales. Foto: Promovente.

II.2.3 Vestidor y lockers

Al sur de la cocina, en el espacio entre ésta y el muro del andador y rampa de acceso sur del Club de Playa, se aprovechará el espacio para conformar vestidores utilizando muros divisorios y cubierta de hiles de madera de 3", puertas de madera, y conservando el piso con arena. Frente a éstos se colocarán lockers metálicos o de madera a fin que los usuarios cuenten con un área segura para el resguardo de sus objetos personales.

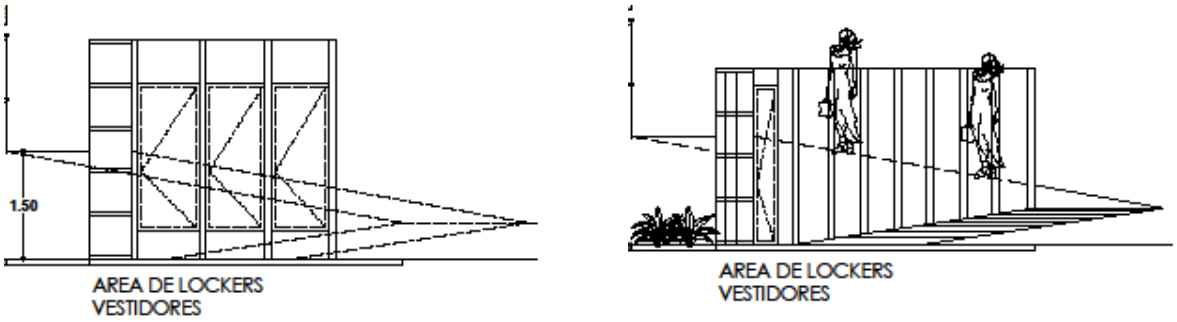


Figura 15. Diseño de los vestidores que se colocarán en el Club de Playa, aprovechando la altura del andador y la rampa de acceso sur. Fuente: Promovente.

II.2.4 Regaderas

La finalidad de este elemento es complementar el proyecto ofreciendo a los usuarios forma de asearse antes o después de salir del mar. Se hará utilizado el mismo sitio que hoy ocupan las regaderas, pero con un diseño abierto, con tres posiciones o espacios, y renovando la infraestructura existente. Tendrá un firme de concreto con muro con loseta, con el fin de poder mantener la higiene en esta área.

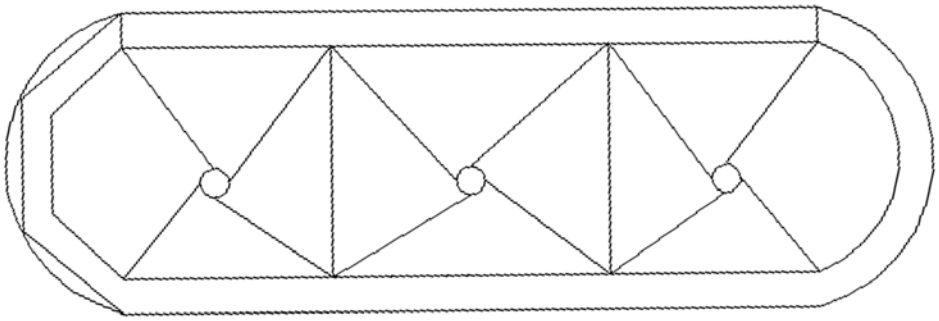


Figura 16. Diseño de las regaderas que se colocarán en el Club de Playa, se observan los tres espacios que se mantendrán. Fuente: Promovente.

II.2.5 Alberca

La alberca o jacuzzi se construirá de losas y trabes de concreto armado. Contará con capacidad para 20 personas, con profundidad de un metro.

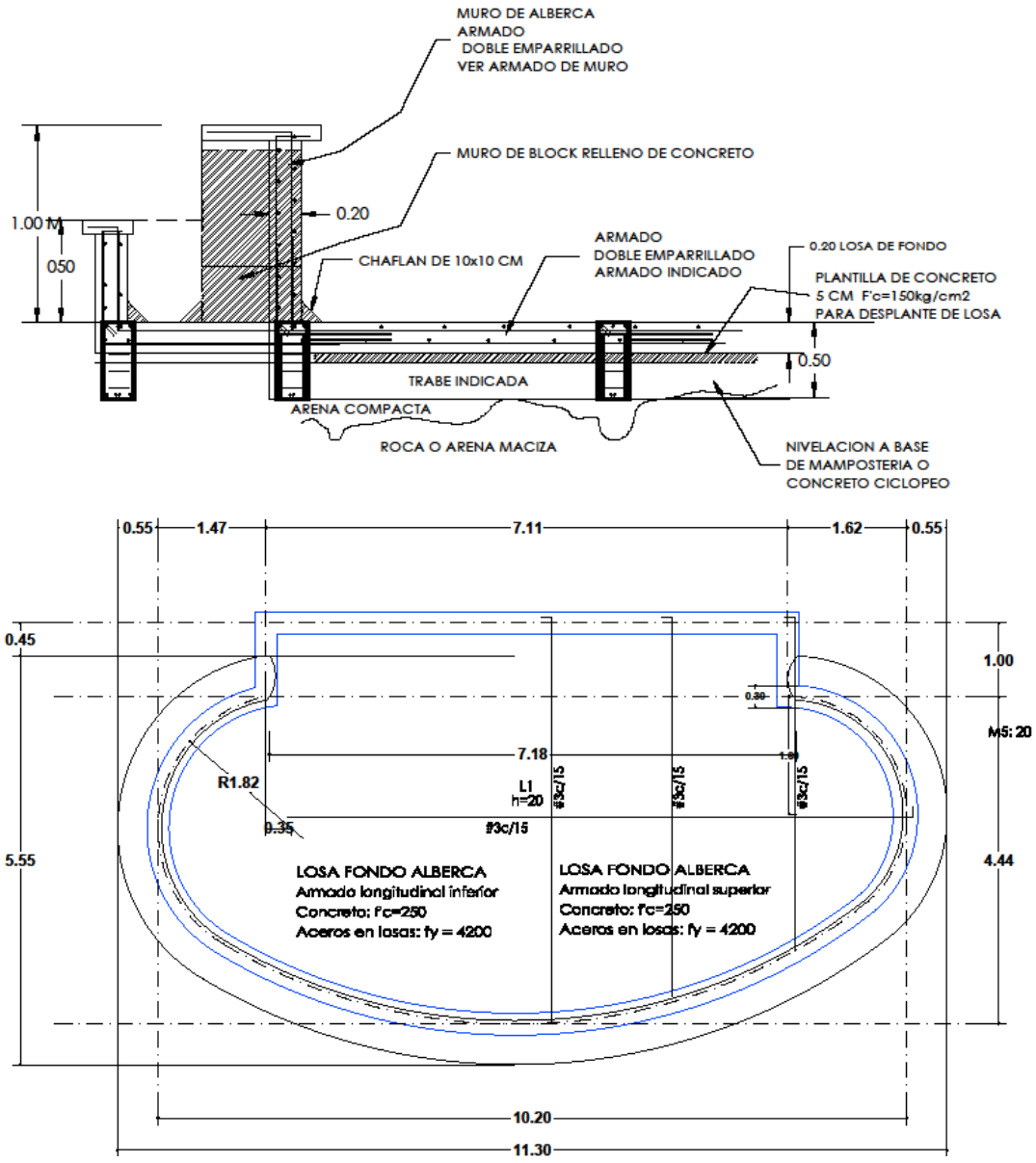


Figura 17. Diseño de la alberca o jacuzzi proyectada en el Club de Playa del hotel Casa del Mar, donde se detalla la cimentación y estructura de la obra (superior), así como las dimensiones que contendrá (inferior). Fuente: Promovente.

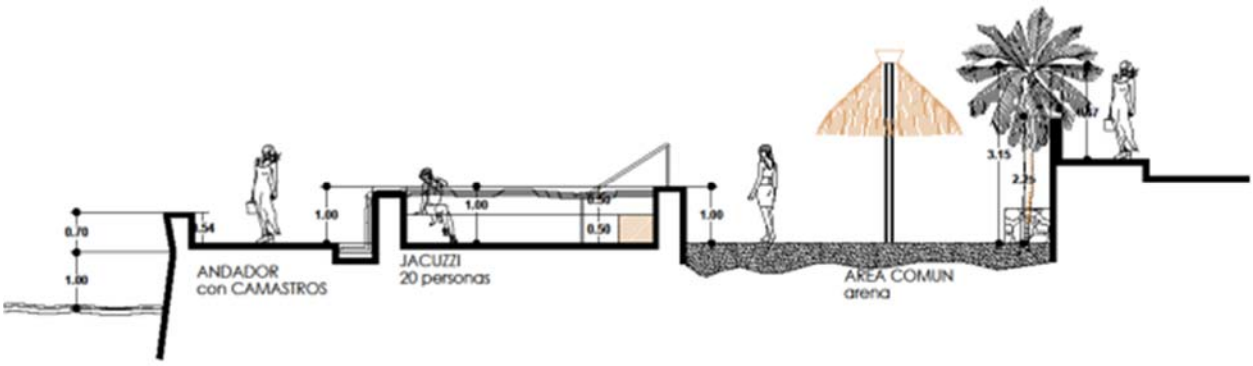


Figura 18. Corte transversal de la alberca o jacuzzi proyectada en el Club de Playa del hotel Casa del Mar, donde se señalan las dimensiones de la obra. Fuente: Promovente.

II.3. PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO

Una vez ejecutadas las acciones preparatorias se iniciarán las actividades de construcción de las obras y edificaciones del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, según el siguiente cronograma de obra:

Tabla 5. Plan de trabajo o cronograma de obra. Fuente: Promovente.

Acción		Meses											
		1		2		3		4		5		6	
Preparación del sitio													
Demolición o desmantelamiento													
Construcción	Cocina												
	Bar y servicio a comensales												
	Alberca o jacuzzi												
	Vestidores y lockers												
	Regaderas												
Acabados y equipamiento													

Entre el equipo que se contempla utilizar durante el proceso de construcción, básicamente contempla herramienta de mano como es mazo, picos, palas, barretas, cincel, martillo, sin embargo, cabe mencionar que la anterior es enunciativa más no limitativa, toda vez que de acuerdo con la naturaleza de la obra podrá requerirse de los servicios de herramienta o maquinaria adicional.

Los materiales de construcción para la ejecución de los trabajos procederán de comercios especializados ubicados en el municipio de Cozumel y que cuenten con la debida autorización municipal para su operación. Los escombros y otros residuos derivados de los trabajos se trasladarán a un sitio de tiro autorizado por el Ayuntamiento de Cozumel. El horario de traslado de materiales evitará las horas pico de tránsito vehicular (7 a 10 hrs y 17 a 19 hrs) y la ruta de acceso al predio será por la Avenida General Rafael E. Melgar. En todo momento se utilizarán camiones de volteo afiliados a la CTM y que cuenten con las debidas autorizaciones estales y municipales para su operación.

Para el uso de los trabajadores se dotará al predio de sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 20 trabajadores; asimismo, se habilitará un área de descanso con dispensador de agua, sombra y espacio para

el consumo de alimentos, el cual contará con contenedores diferenciados para el acopio de residuos orgánicos e inorgánicos. En la obra se establecerá un sitio de tiro provisional para la acumulación de escombro y se colocarán contenedores diferenciados para el acopio de residuos sólidos inorgánicos, (se anexa Programa de Manejo de Residuos para la etapa de construcción).

II.3.1 Preparación del sitio

Se colocará un tapial perimetral en la zona de trabajo, previo a la ejecución de obras, que se localizará en la sección sur del Club de Playa del hotel Casa del Mar, de tal suerte que todas las actividades se realicen en su interior y que éstas no interfieran con la operación náutica o turística en las secciones del club que no serán intervenidas. El tapial será de madera de triplay soportada con polines como elemento estructural.

II.3.2 Demolición o desmantelamiento

Para poder ejecutar las obras que se proyectan se requiere la demolición del snack bar y de las regaderas, acciones que se harán con herramienta de mano –mazo, picos, palas, barretas, cincel, martillo para minimizar la generación de ruidos y polvos. Asimismo, será necesario el desmantelamiento de la techumbre de palapa del snack y el retiro de la estructura que conforman las palapas tipo sombrilla y del pergolado, acciones que se realizarán con herramientas de mano.

Los residuos resultantes de la demolición de la obra civil –cascajo, escombro- se embolsarán en sacos de yute o similar; mientras que los residuos como los restos de zacate y madera, se amarrarán en hatos. Ambos tipos de residuos, ya embolsadas y amarrados, serán trasladados en vehículo rentado al sitio de tiro determinado por el Ayuntamiento de Cozumel. La intención es no dispersar partículas durante el traslado de estos residuos al sitio de tiro. También podrán ser almacenados directamente en el área de obra o trasladados al área de acopio de residuos sólidos del hotel Casa del Mar, para su ulterior disposición a través del servicio de limpia municipal.

En cuanto a otro tipo de material resultante se dispondrá a través de recolectores de residuos reciclables con sede en la isla de Cozumel –alambre, tornillería, acero- y parte se aprovechará como elemento estructural para las nuevas instalaciones –postes de madera-.

II.3.3 Construcción

La construcción de la obra civil de los elementos proyectados se hará siguiendo los métodos tradicionales de construcción, con la participación de una cuadrilla de albañiles compuesta por un maestro y tres ayudantes, así como por una cuadrilla de palaperos conformada por un maestro y tres ayudantes. La construcción estará a cargo de un residente de obra autorizado por el Ayuntamiento de Cozumel. Concluida la obra civil intervendrán un electricista, un plomero, un locero, un carpintero y un aluminiero para concretar las instalaciones que se requerirán.

Como se prevé la contratación de personal residente en la isla de Cozumel no será necesaria la habilitación de un campamento de obra, ni el transporte de personal. Los servicios sanitarios se brindarán con apoyo de un baño portátil que se arrendará a un prestador de servicios que cuente con la debida autorización del Ayuntamiento de Cozumel. Se habilitará un espacio en la obra para el consumo de alimentos y bebidas, al cual se dotará de contenedores para el acopio de los residuos orgánicos e inorgánicos.

El material de obra e insumos necesarios para el desarrollo de la construcción serán adquiridos de comercios establecidos en la isla de Cozumel o, en su defecto, de Playa del Carmen. El equipamiento de la cocina y del bar será adquirido a proveedores localizados en el Municipio de Cozumel, Solidaridad o Benito Juárez.

II.3.3.1. Estructura

Para la cimentación de los pilotes se realizarán perforaciones de 50 cms de ancho, por 1 m promedio de profundidad dentro del estrato resistente de arena fina a media. Los cimientos serán de mampostería de piedra sascaboza de la región con mortero 1:4, los enrases se harán con block de concreto de 15x20x40 cm con mortero cemento-arena 1:2 para recibir las contratables o el firme cuando el nivel de desplante así lo requiera.

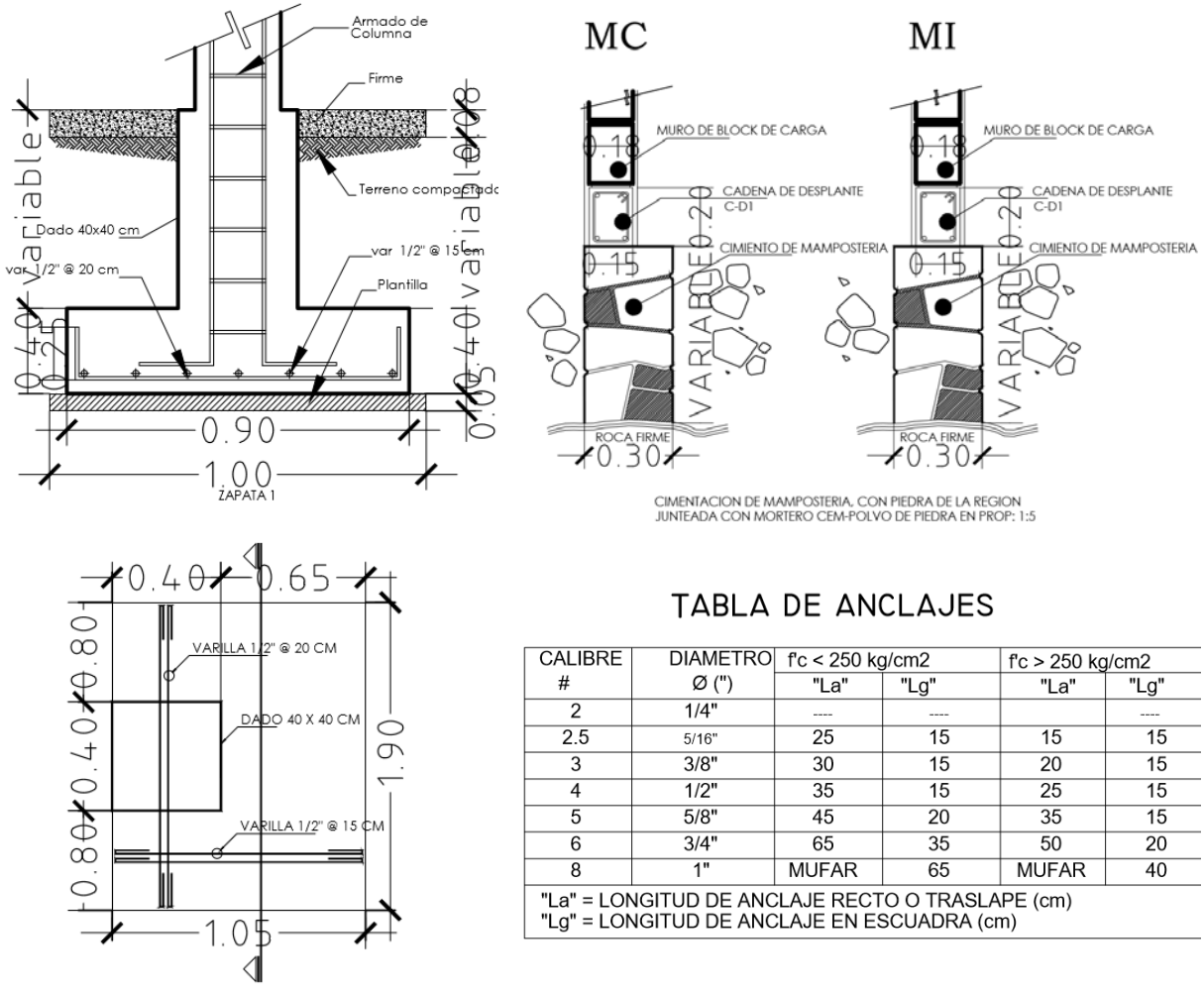


TABLA DE ANCLAJES

CALIBRE #	DIAMETRO Ø (")	f'c < 250 kg/cm2		f'c > 250 kg/cm2	
		"La"	"Lg"	"La"	"Lg"
2	1/4"	----	----		----
2.5	5/16"	25	15	15	15
3	3/8"	30	15	20	15
4	1/2"	35	15	25	15
5	5/8"	45	20	35	15
6	3/4"	65	35	50	20
8	1"	MUFAR	65	MUFAR	40

"La" = LONGITUD DE ANCLAJE RECTO O TRASLAPE (cm)
"Lg" = LONGITUD DE ANCLAJE EN ESCUADRA (cm)

Figura 19. Se ilustra el tipo de cimentación de los elementos proyectados; con las dimensiones y componentes para el anclaje. Fuente: Promovente.

La compactación que se haga bajo firmes, será de 30 cm con saskab compactado en capas de 15 cm cada una; y se hará con pisón metálico de 18 kg de peso y un mínimo de 15 golpes a una altura de 30 cm. La

humedad de relleno deberá ser la óptima según recomendaciones del laboratorio. Se usarán dos tipos de materiales: concreto y acero.

El concreto contará con una resistencia a la compresión de f'c=250 kg/cm^2. Se consultará a un laboratorio para que indique proporcionamiento adecuado en función de los agregados existentes en el lugar. El tamaño máximo del agregado grueso será de 2 cm (3/4"). Para los recubrimientos libres se usarán zapatas de 4 cm contratables, cadenas de 2 cm y columnas de 3cm; que serán verificados antes y durante el colado. La plantilla será de concreto pobre de 6 cm de espesor con un f'c=100 kg/cm^2.

Por su parte, el acero de refuerzo tendrá una resistencia fy=4299 kg/cm^2; que deberá cumplir con las normas DGN B-61974 ó DGN B294 1972, dando particular importancia al esfuerzo mínimo de fluencia al corrugado y al doblado. La longitud de los traslapes será de 40 diámetros, escuadras de 12 diámetros, salvo donde se indique lo contrario. Todos los dobleces de varillas se harán alrededor de un perno cuyo diámetro será 6 veces el tamaño de la varilla.

II.3.4 Instalaciones

II.3.4.1. Cocina y snack bar

Instalaciones de gas. Se colocarán entradas de gas en muros para el abastecimiento de los equipos de cocina: freidoras, planchas, mesas calientes, estufas y salamandra. Los conductos serán de cobre, de ¾" con conexión flexible a equipo, a una distancia aproximada de 0.70 m.

Tabla 6. Descripción de la instalación de gas, material y diseño. Fuente: Promovente.

CUADRO DE GUIAS DE GAS									
CLV	SIMBOLO	DESCRIPCION	MATERIAL	Ø	ALTURA S.N.P.T.	CONECCION A EQUIPO	DISTANCIA APROX.	CONSUMO B.T.U./hora	No. DE SALIDAS
G1	⊢▶	Entrada de gas desde muro para freidora	Cobre	3/4"	+0.40m	Flexible	+0.70m	105,000	1
G2	⊢▶	Entrada de gas desde muro para freidora	Cobre	3/4"	+0.40m	Flexible	+0.70m	38,800	1
G3	⊢▶	Entrada de gas desde muro para plancha	Cobre	3/4"	+0.40m	Flexible	+0.70m	38,800	1
G4	⊢▶	Entrada de gas desde piso para mesa caliente	Cobre	3/4"	+0.40m	Flexible	+0.70m	35,000	1
G5	⊢▶	Entrada de gas desde muro para estufa 4 quemadores	Cobre	3/4"	+0.10m	Flexible	+0.70m	11,921	1
G5	⊢▶	Entrada de gas desde piso para Salamandra	Cobre	3/4"	+1.80m	Flexible	+0.70m	11,921	1

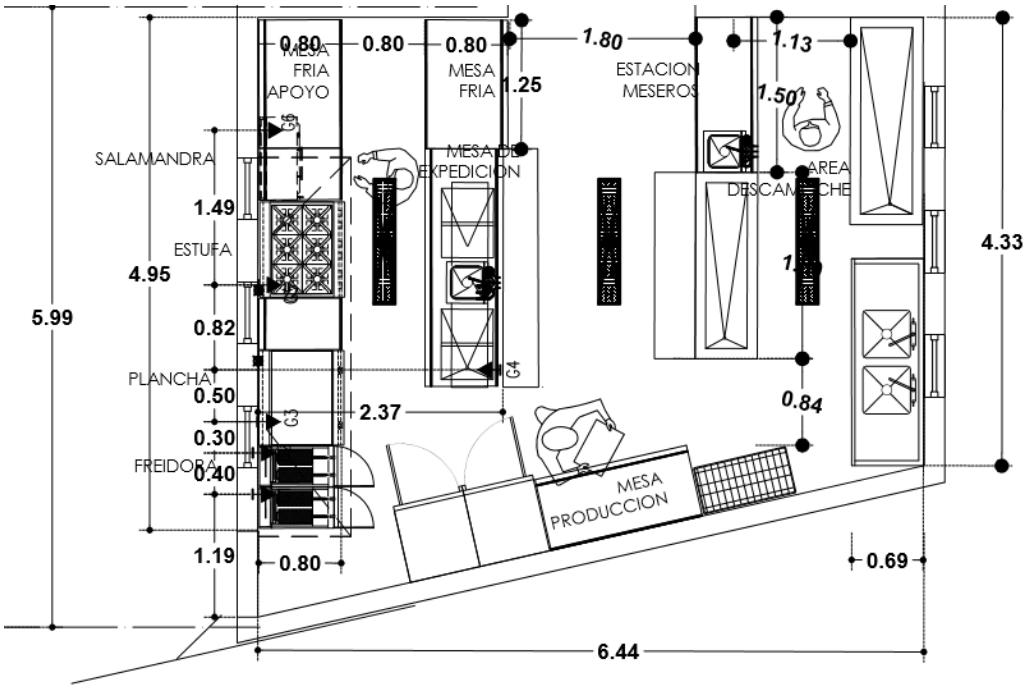


Figura 20. Se muestra la ubicación de las entradas de gas en el área de cocina.

Instalaciones hidráulicas. La cocina principal contará con salidas de agua fría y de agua caliente; los conductos serán de P.V.C y C.P.V.C de ½", con conexión a equipo flexible.

Tabla 7. Descripción de la instalación hidráulica, materiales y diseño. Fuente Promovente.

CUADRO DE GUIAS HIDRAULICAS (COCINA PRINCIPAL)								
CLV	SIMBOLO	DESCRIPCION	MATERIAL	Ø	ALTURA S.N.P.T.	CONECCION A EQUIPO	DISTANCIA APROX.	No. DE SALIDAS
H1	●	Salida de agua fría en muro	P.V.C	1/2"	+0.30m	Flexible	+0.50m	3
H2	●	Salida de agua caliente en muro	C.P.V.C Ced. 40	1/2"	+0.30m	Flexible	+0.50m	3
H3	●	Salida de agua fría en piso para mueble equipamiento	P.V.C	1/2"	+0.60m	Flexible	+0.70m	1
H4	●	Salida de agua caliente en piso para mueble equipámiento	C.P.V.C Ced. 40	1/2"	+0.60m	Flexible	+0.70m	2
H5	●	Salida de agua fría en muro	P.V.C	1/2"	+0.50m	Flexible	+0.40m	1
H6	●	Salida de agua caliente en muro	C.P.V.C Ced. 40	1/2"	+0.50m	Flexible	+0.40m	1

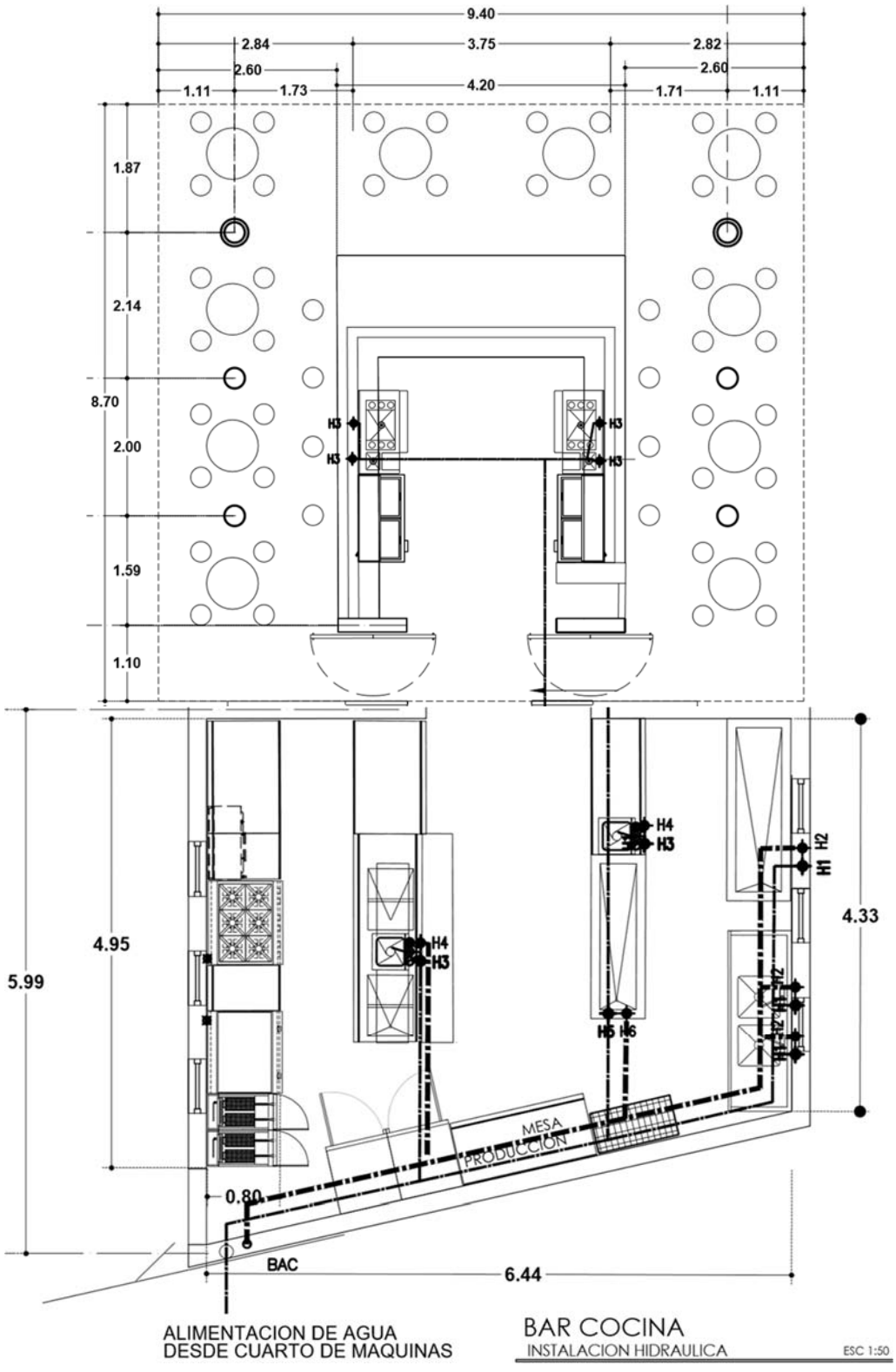


Figura 21. Se aprecia la distribución de las salidas de agua en el bar (superior), y en la cocina (inferior).

Instalaciones sanitarias. Se instalarán descargas sanitarias piso y en muro, de P.V.C. Y C.P.V.C., a una distancia promedio de 0.07 m.

Tabla 8. Descripción de las instalaciones sanitarias; materiales y diseño. Fuente: Promovente.

CUADRO DE GUIAS SANITARIAS								
CLV	SIMBOLO	DESCRIPCION	MATERIAL	Ø	ALTURA S.N.P.T.	CONECCION A EQUIPO	DISTANCIA APROX.	No. DE SALIDAS
S1	O	Descarga sanitaria en muro	P.V.C. Sanit.	2"	+0.30m	–	+0.70m	7
S2	O	Descarga sanitaria en piso	P.V.C. Sanit.	2"	+0.10m	–	+0.70m	1
S3	O	Descarga sanitaria en muro de mueble de equipo	P.V.C. Sanit.	2"	+0.50m	–	+0.40m	1
S4	O	Descarga sanitaria en piso para agua caliente (con trampa de olores)	C.P.V.C. Ced. 40	1"	+0.10m	–	+0.70m	1
S5	O	Descarga sanitaria en piso para drenaje tipo sifa (Helvex mod. 2584)	P.V.C. Sanit.	4"	-0.15m	–	+0.00m	4

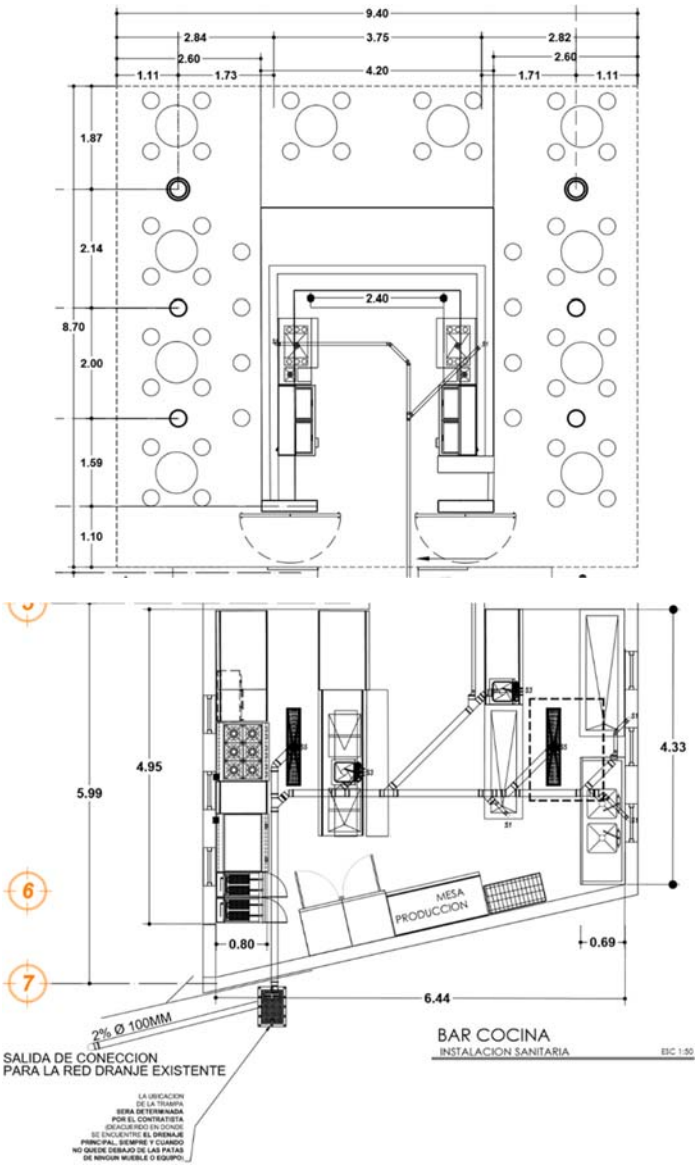
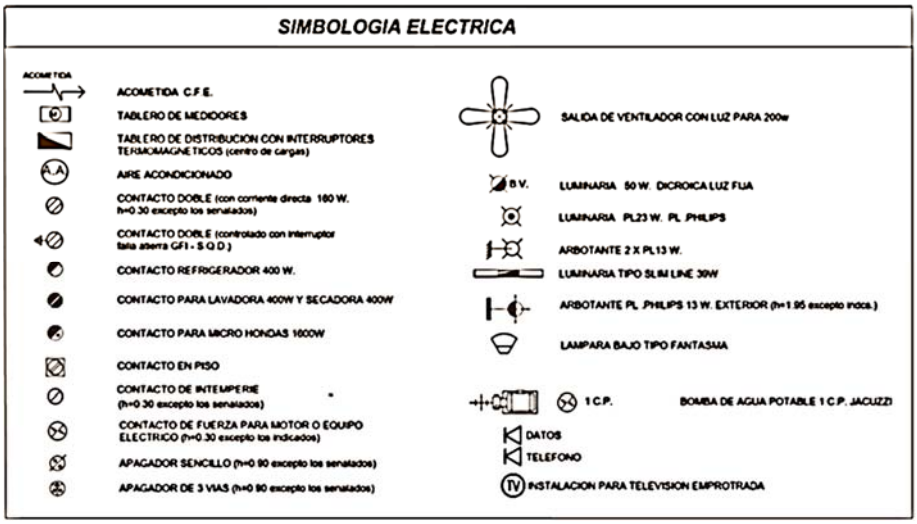
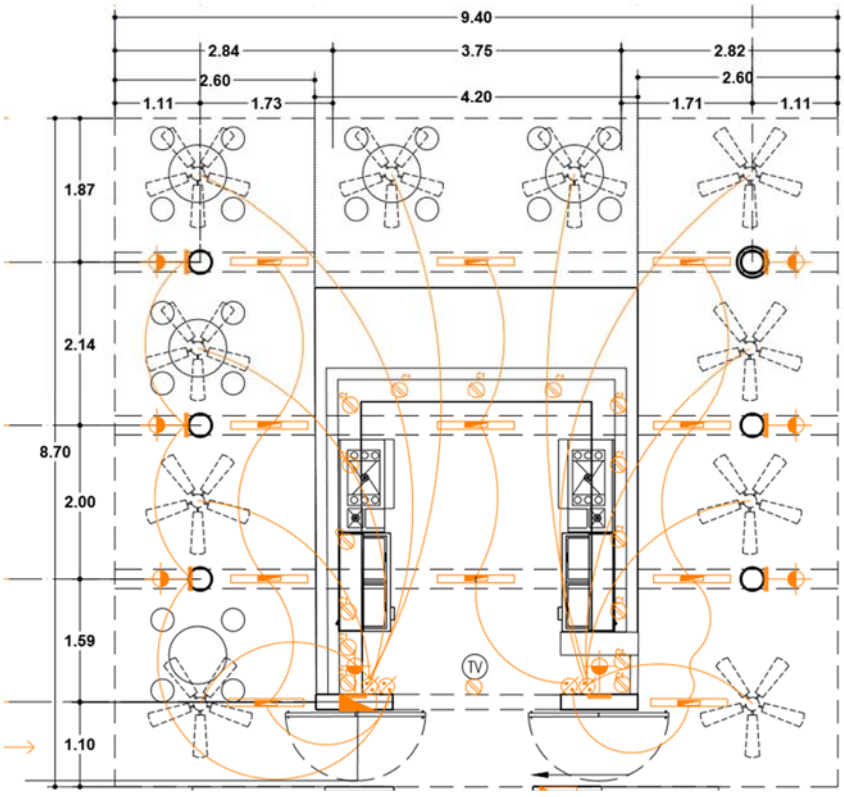


Figura 22. Se ilustra la distribución de las descargas sanitarias en el bar (superior), y en la cocina (inferior).

Instalaciones eléctricas. las instalaciones eléctricas consistirán de acometida de C.F.E., tablero de medidores, tablero de distribución con interruptores termomagnéticos, aire acondicionado, contactos dobles, contactos para electrodomésticos, contactos en piso, contactos de intemperie, contactos de fuerza para motor o equipo, apagadores sencillos, apagadores de tres vías, salidas de ventilador con luz, luminarias, arbotantes y lámparas tipo fantasma; así como de registros.

Tabla 9. Simbología utilizada para la simbología de las instalaciones eléctricas. Fuente Promovente.





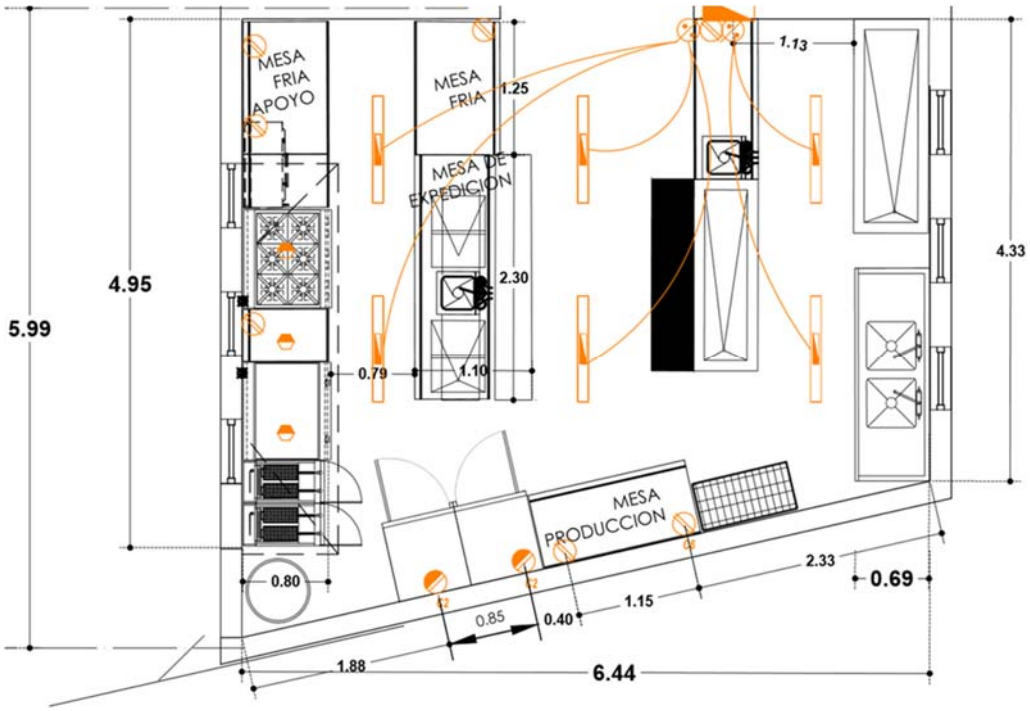


Figura 23. Cortes transversales donde se detalla el diseño de la instalación eléctrica del bar y la cocina.

Tabla 10. Cuadro de guías eléctricas para la descripción de la instalación de la cocina.

CUADRO DE GUIAS ELECTRICAS (COCINA PRINCIPAL)

CLV	SIMBOLO	DESCRIPCION	VOLTAJE	WATTS	AMPERES	ALTURA S.N.P.T.	No DE SALIDAS
C1	⊘	Contacto sencillo en muro para equipos varios	120	1,000	8.33	+1.20m	-
C2	⊘	Contacto sencillo en muro para equipos refrigerados	120	1,300	10.83	+0.30m	3
C3	⊘	Contacto sencillo en piso para equipos refrigerados	120	1,300	10.83	+0.10m	1
C4	⊘	Contacto sencillo en muro para conservador de frituras	120	1,200	10.00	+1.20m	1
C6	⊘	Contacto sencillo desde plafon para horno de microondas	120	3,000	14.42	+1.50m	1
C7	⊘	Contacto sencillo en muro para equipos varios	120	1,000	8.33	+0.40m	2
C8	⊘	Contacto sencillo en muro para equipos varios	120	1,000	8.33	+0.95m	1
R1	◓	Registro en plafon para luces de campana, conectado a interruptor termomagnetico	220	1,000	8.33	plafon	1
R2	◓	Registro desde plafon con interruptor termomagnetico para lampara conservadora	120	1,000	8.33	+1.50m	1
R3	◓	Registro desde plafon con interruptor termomagnetico para cajón conservador	120	1,000	8.33	+0.10m	1

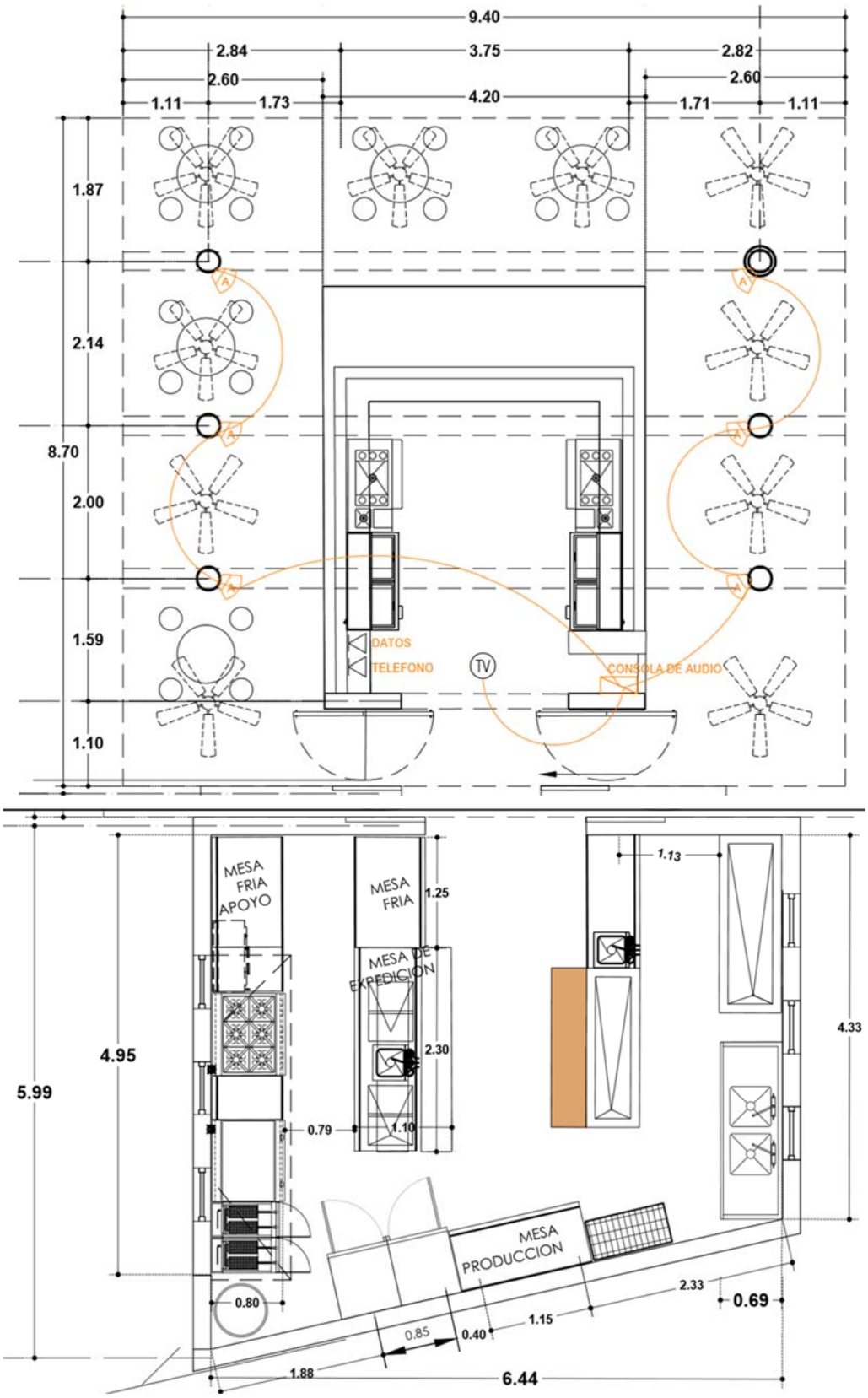


Figura 24. Se ilustran las instalaciones eléctricas; la distribución de contactos y registros en el bar (centro), y en la cocina (inferior).

II.3.5 Acabados y equipamiento

En esta etapa del plan de trabajo se realizarán las tareas de limpieza general, conformación de áreas verdes y equipamiento del Club de Playa –colocación de tumbonas en el área de asoleadero en el área de la alberca o jacuzzi, y de mesas y sillas en el entarimado del área de comensales-; y finalmente, se retirará el tapial de obra permitiendo el inicio de operaciones.

Las plantas requeridas serán adquiridas de viveros localizados en la isla de Cozumel o Playa del Carmen. Los insumos para el equipamiento se adquirirán en comercios establecidos en la isla de Cozumel.

II.3.5.1. Áreas verdes y jardines

Las áreas verdes incluidas en el proyecto corresponden a áreas verdes jardinadas, que refiere a las áreas verdes con las que se cuenta actualmente.

No se alterará la distribución actual de las palmas cocoteras que existen en este espacio, pues se ha planificado el tratamiento de las áreas exteriores teniendo en cuenta la ubicación de éstas. Sin embargo, se ha diseñado aprovechar los espacios entre los andadores para conformar espacios verdes y jardineras utilizando plantas que se obtendrán de viveros autorizados en la isla de Cozumel o Playa del Carmen.

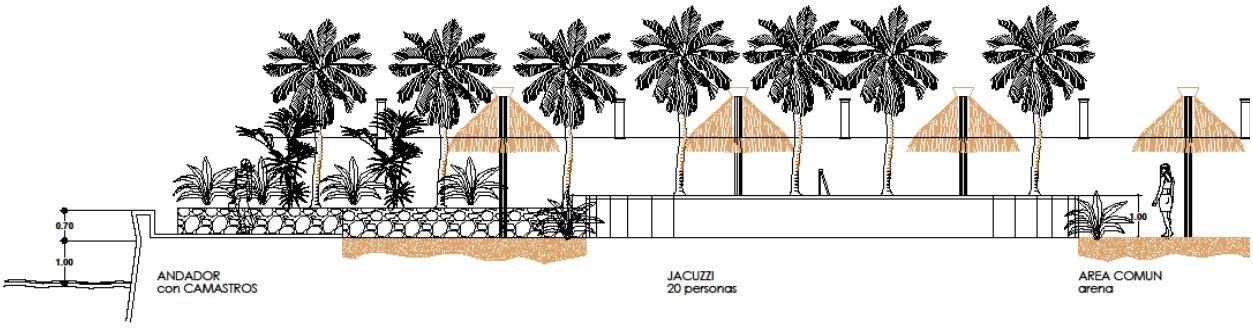


Figura 25. Corte transversal que muestra la distribución de la vegetación en el área proyectada.

II.3.6 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

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

- Desmantelamiento de los locales comerciales, es decir, retiro de muebles, equipos y ornamentos; y traslado de éstos a alguna bodega para su probable comercialización o remate.
- Desmantelamiento de la infraestructura de equipamiento, así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda o su desecho como residuo sólido.
- Demolición de las obras y estructuras construidas, incluidos los cimientos, y traslado de los residuos pétreos a algún sitio en el que se puedan emplear como material de relleno. Los productos orgánicos pueden ser picados o triturados para acelerar su descomposición y podrían, en caso dado, donarse al Ayuntamiento de Cozumel para que se empleen en trabajos de reforestación o restauración de áreas verdes urbanas.

- Excavación de líneas de distribución de electricidad, agua potable y de conductos de la red de drenaje sanitario; así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda o su desecho como residuo sólido.
- Limpieza general.
- Relleno del predio con material de banco.
- Monitoreo del proceso de recuperación de las áreas verdes naturales aledañas al predio y, en su caso, aplicación de las medidas pertinentes que permitan el retorno gradual de sus condiciones naturales.

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

III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

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

Debido a que la modificación de obras, construcción y operación del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar se pretende realizar en un predio asentado en un ecosistema costero, de acuerdo con el artículo 28, fracción IX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y los artículos 5, inciso Q, y 6, del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), se requiere la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el aprovechamiento del terreno.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

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

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

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

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

> *Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:*
>
> *a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
>
> *b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
>
> *c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

No es aplicable al proyecto el inciso O del REIA, puesto que no será necesario el cambio de uso del suelo de áreas forestales, porque no se llevará a cabo la remoción de vegetación forestal, ni la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

Por su parte, el artículo 6 establece las circunstancias bajo las cuales pueden solicitarse y, en su caso, autorizarse modificaciones a los proyectos sujetos al marco normativo de la federación:

> ***Artículo 6.-*** *Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:*
>
> *I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;*
>
> *II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y*
>
> *III. Dichas acciones no implique incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles en áreas urbanas o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie de terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate.*
>
> *En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.*
>
> *Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con obras y actividades señaladas en el artículo 5º, así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.*

Para efectos del párrafo anterior, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría de las acciones que pretendan realizar que ésta, dentro del plazo de diez días, determine se es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental, o si las acciones no requieren ser evaluadas y, por lo tanto, pueden realizarse sin contar con autorización.

Por lo anterior, la promovente voluntariamente hace la presentación del presente manifiesto para someter a valoración de la autoridad el proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar.

III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

De acuerdo con el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) la SEMARNAT *sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo*; asimismo señala que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Para determinar la presencia o ausencia de vegetación forestal al interior del predio, desde el punto de vista jurídico, es menester recurrir a la LGDFS y su Reglamento (R-LGDFS).

De acuerdo con el glosario de términos de la LGDFS (Artículo 7), se entiende por cambio de uso de suelo en terreno forestal *la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales* (fracción V); en tanto que por *terreno forestal* se entiende *el que está cubierto por vegetación forestal* (fracción XL) y por vegetación forestal debe entenderse al *conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales* (fracción XLV).

Por otra parte, en el Artículo 2 del R-LGDFS se definen los tipos de vegetación considerados como vegetación forestal, los cuales se describen enseguida.

Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática[1];

[1] El nombre que recibe este instituto en la actualidad es “Instituto Nacional de Estadística y Geografía” y se le reconoce con las siglas INEGI.

Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

Vegetación forestal de zonas áridas, aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

En este contexto y considerando que en el predio ya existen obras ejecutas y amparadas por el oficio DFQR/2048/99, y que están detalladas en los oficios 04/SGA/0687/06 de fecha 26 de mayo de 2006, 04/SGA/0879/06 de fecha 28 de junio de 2006 y en el Título de Concesión DGZF-349/13, no tendrá lugar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, al que se refiere la LGDFS y la LGEEPA.

Figura 26. Condición actual del predio, en la que se aprecia la falta de masa vegetal forestal, existiendo únicamente áreas verdes conformadas por palmas y vegetación halófita, así como las obras ya existentes en el predio y que cuentan con autorización de la Secretaría.

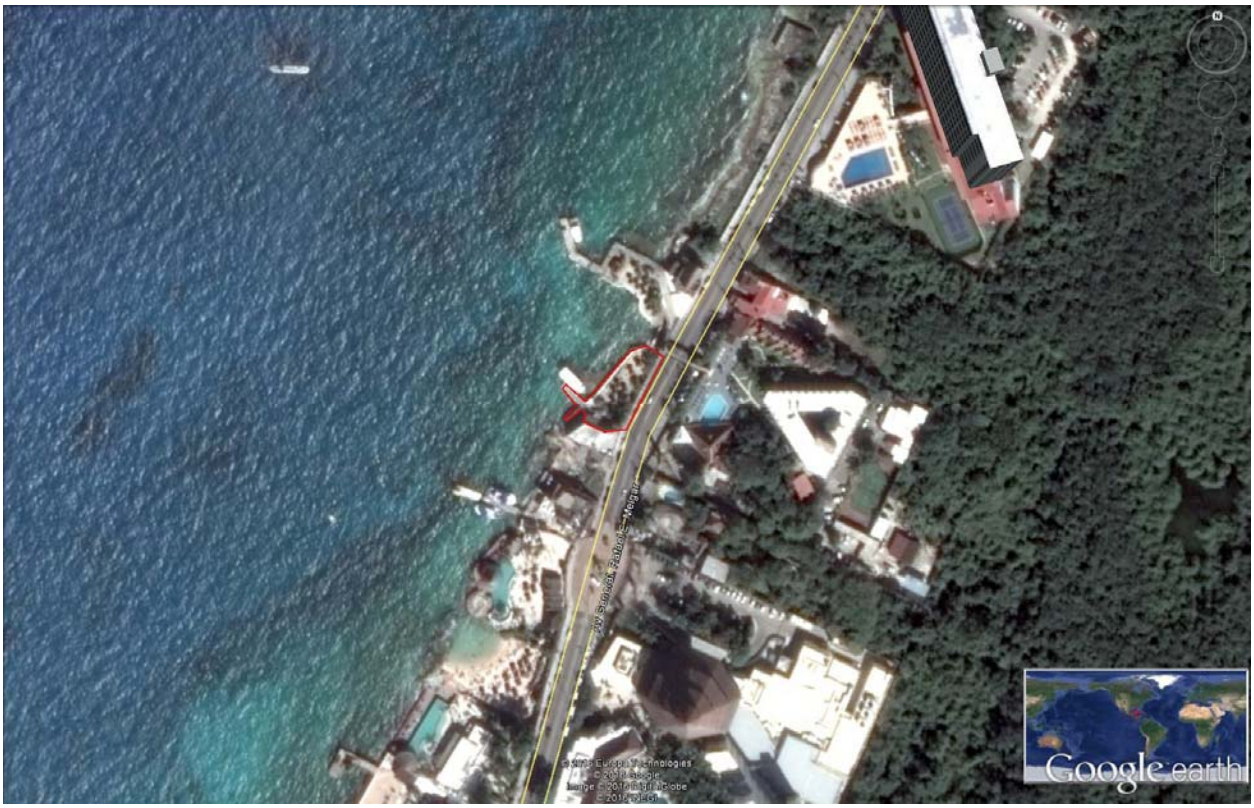


Figura 27. Imagen satelital del año 2016, en la que se aprecia la densidad de la vegetación existente en el predio de interés correspondiente a palmas cocoteras, que no serán removidas.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre

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

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

El predio de interés se localiza en una zona turística y ha sido previamente aprovechado, contando ya con infraestructura que en su momento fue autorizada; por lo que carece de flora y fauna silvestre.

III.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

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

La empresa Promotora las Delicias, S.A. de C.V., cuenta con políticas de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que aplica tanto al hotel Casa del Mar como al Club de Playa, lo que asegura el manejo adecuado de los residuos en la operación del complejo, así mismo durante la etapa de construcción del proyecto se ejecutara un Programa de Manejo de residuos (anexo), propio para la etapa de construcción, por tanto, puede aseverarse con alto grado de confianza que los residuos de obra que lleguen a generarse, así como los que ocurran durante la operación, serán manejados correctamente y de forma responsable, tomando las precauciones necesarias para evitar que se conviertan en elementos perturbadores de la calidad ambiental del predio o de su entorno, o que puedan poner en riesgo la salud y la seguridad de los usuarios y colaboradores.

Es conveniente señalar que al interior del Club de Playa los residuos sólidos que se generan por la operación se almacenan en contenedores diferenciados y diariamente son trasladados al área de acopio temporal de residuos sólidos del hotel Casa del Mar desde donde son recolectados por el servicio de limpia municipal de Cozumel. El Ayuntamiento de Cozumel cuenta con servicio de recolección diferenciado de residuos sólidos a través de la empresa PASA y de CAMAR, por lo que la disposición final de los residuos es en el relleno sanitario de Cozumel o en el Centro de Reciclaje de Cozumel.

III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

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

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

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

Debido a la escala de este instrumento, no se ha podido definir con certeza la UGA dentro de la cual se encuentra inscrito el predio de interés, por lo cual se determinó la valoración del predio de interés para ambas, por una parte la unidad de gestión ambiental 141, UGA Terrestre que abarca 47,796.244 Ha del municipio de Cozumel y que cuenta con puerto turístico y pesquero; y por otro lado la UGA 178, UGA Marina de Competencia Federal, que abarca 311.046.005 Ha y que incluye la aplicación de acciones para islas y áreas de exclusión de PEMEX. Ambas pertenecen a la subregión Zona Costera Inmediata Mar Caribe.

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

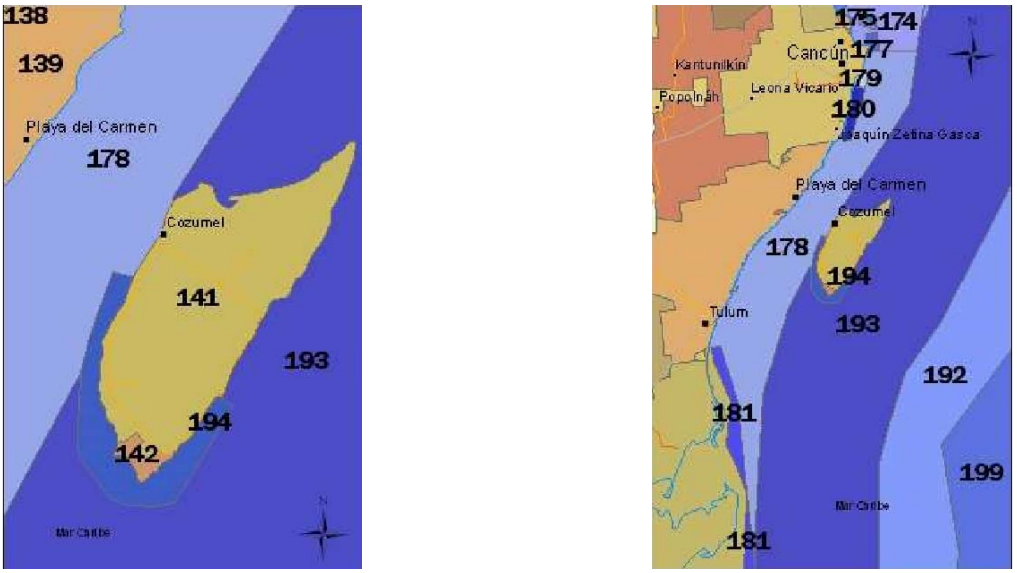


Figura 29. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Tabla 11. Acciones específicas aplicables a la UGA-141 de acuerdo con el POEMyRGMyMC.

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

Tabla 12. Acciones específicas aplicables a la UGA-178 de acuerdo con el POEMyRGMyMC.

Acciones y Criterios							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	**APLICA**	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	**APLICA**	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA

Acciones y Criterios							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-013	**APLICA**	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	**APLICA**	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	**APLICA**	A-067	NA	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**APLICA**	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	**APLICA**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	NA	A-046	**APLICA**	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	**APLICA**	A-073	**APLICA**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	**APLICA**	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

Tabla 13. Tabla de criterios y acciones específicas aplicables a la UGA 141 y 178 donde se encuentra inmerso el Club de Playa del Hotel Casa del Mar, de acuerdo con el POEMyRGMyMC.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Durante el desarrollo del proyecto y la operación del mismo, en caso de requerir estas sustancias para el mantenimiento de áreas verdes sólo se utilizarán aquellas autorizadas por la COFEPRIS o por la CICOPLAFEST o ambas,
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	Se brindará la capacitación referente al manejo del uso adecuado de agroquímicos al personal que se encomienden estas actividades.
A-003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Este criterio no es aplicación al proyecto ya que no se trata de actividad agropecuaria o forestal
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El Hotel Casa del Mar cuenta con un Programa de mantenimiento preventivo que, entre otras cosas incluye la revisión periódica de la red hidráulica, lo que permitirá prevenir pérdidas de agua.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se tiene previsto la utilización de una instalación para la captación de lluvia y utilizar esta para el riego de áreas verdes. Ver Figura 30
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El área donde se pretende ejecutar el proyecto implica la utilización de espacios donde actualmente se encuentra constituido el club de playa, así como un incremento en el 94.13 m^2 de superficie de aprovechamiento, sin embargo, esta área del predio no cuenta con vegetación, sino que se trata de un área con arena compactada. Asimismo, las áreas verdes con las que se cuentan se conservarán y mejorarán y se incorporarán nuevas áreas con vegetación nativa.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El presente criterio no es de observancia, ya que no se cuenta con playa de anidación de tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El predio de interés no presenta playa de anidación de tortugas marinas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El presente criterio no es de observancia, ya que el predio de interés no presenta playa de anidación de tortugas marinas.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Aunque no con el objeto de revertir el avance de la frontera agropecuaria, se prevé la conformación jardineras utilizando plantas propias de la región que se obtendrán de viveros autorizados en la isla de Cozumel o Playa del Carmen.
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como la eliminación de su vegetación natural y la construcción sobre las mismas.	El predio de interés no presenta duna costera.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto no contempla, en ningún momento, la introducción de especies exóticas invasivas dentro del predio o en el área de influencia de éste. Las plantas con las que se ejecutarán los trabajos de jardinería son principalmente especies nativas.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Al interior del predio no se cuenta con vegetación de manglar ni humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El predio de interés no presenta duna arenosa
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El predio de interés no colinda con ANP, por lo que el presente criterio no le aplica.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se prevé la conformación de nuevos espacios verdes mediante el establecimiento de jardineras utilizando plantas propias de la región, mismas que se obtendrán de viveros autorizados.
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT.	Para la realización de las actividades no se requiere la remoción de vegetación.
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	El suelo donde se ejecuta el proyecto no es apto para conservación

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El presente criterio no es de aplicación al proyecto.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	La operación del club de playa no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera. Por otra parte, para prevenir la posible afectación del agua o del suelo se ha previsto la instalación de una red hidrosanitaria propia que se conectará con la red pública existente para la descarga de sus aguas negras y grises. De acuerdo con la normatividad vigente, al menos una vez al año se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua residual entregada a la red pública.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	Las actividades de fomento le competen a las autoridades locales y federales. El proyecto no implica el uso de hidrocarburos que pudieran afectar la zona laguna aledaña al predio.
A023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El predio de interés, que mantendrá el mismo uso que se le ha otorgado, no presenta suelo contaminado, por lo que no requiere de la aplicación de medidas correctivas. Es preciso señalar que durante la etapa de construcción se tomaran medidas preventivas, a través de la aplicación de un Programa de Manejo de Residuos (anexo), de tal suerte que no representen un riesgo para el ambiente.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	La operación del Club de Playa no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera.
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	El predio del proyecto no presenta contaminación por actividades industriales.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El predio del proyecto no presenta contaminación por actividades industriales
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El predio de interés no presenta playa.
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	El predio de interés no presenta playa ni dunas costeras.
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del predio y no implican la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del predio y no implican la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Dada la ubicación del predio, el desarrollo del proyecto no afectará barra arenosa alguna que colinde o límite con un sistema lagunar costero.
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El predio del proyecto no cuenta con playa ni duna costera.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. El establecimiento de infraestructura para el aprovechamiento de energía eólica para la operación del proyecto no se ha considerado.
A034	Fomentar mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El presente criterio no es de aplicación al proyecto.
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. El establecimiento de infraestructura para el aprovechamiento de energía solar para la operación del proyecto no se ha considerado.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	Esta acción no es aplicable al predio de interés.
A039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Para el mantenimiento de áreas verdes la promovente favorecerá el uso de mejoradores orgánicos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	El presente criterio es de observancia de la autoridad.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	El proyecto de interés no es una actividad productiva extensiva.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto de interés no es una actividad productiva extractiva.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Este criterio no es de observancia para el proyecto.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	El establecimiento de zonas urbanas es una competencia de la autoridad municipal, en la que la promovente no tiene injerencia.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Esta es una acción exclusiva de las autoridades de protección civil.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Esta es una acción exclusiva de las autoridades de protección civil.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Se comenta que se contará con un programa de manejo de residuos para la etapa de construcción (anexo), mientras que, para la etapa operativa, se cuenta con las políticas ambientales establecidas por el Hotel casa del Mar, al interior del Club de Playa se contará con botes rotulados para el acopio de residuos, lo residuos diariamente serán trasladados a las cámaras donde se acopiaran de manera temporal en espera de ser entregados al recolector autorizado, por lo cual se asegura el manejo integral de los residuos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Este criterio es de competencia Municipal, por lo cual no le aplica al proyecto.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Se contará con un Plan de manejo de residuos sólidos para la etapa de construcción (anexo), a fin de asegurar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, para la operación del proyecto el Hotel cuenta con políticas de manejo de residuos que aseguran el manejo integral de los mismos.
A069	Promover el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición en mar.	Entre las estrategias de manejo de residuos sólidos se incorpora la entrega diferenciada de subproductos valorizables a recolectores autorizados a fin de propiciar su aprovechamiento; así como la entrega de residuos sólidos no valorizables al Servicio de Limpia Municipal para disposición final en el relleno sanitario municipal.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	La promovente se hace del conocimiento de este criterio.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El desarrollo del proyecto implica la mejora de las instalaciones con las que se cuenta, en un área que se ha venido utilizando al amparo de las autorizaciones correspondientes y respetando los criterios de desarrollo local, aprovechando al máximo el potencial turístico del sitio del proyecto, y brindando un mejor servicio.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto pretende la mejora de la infraestructura, para poder brindar un mejor servicio a los turistas nacionales e internacionales, bajo un esquema de desarrollo amigable con el ambiente.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A74	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

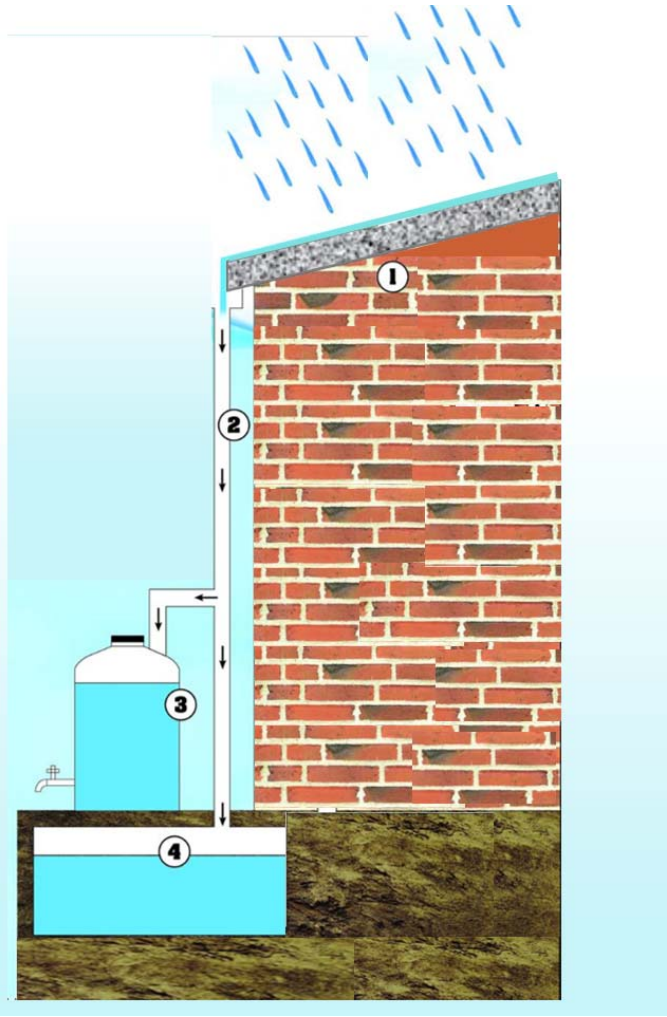


Figura 30. *Para la captación del agua de lluvia, se propone un sistema de tubería de PVC que corra por el techo de la cocina, el cual se encontrará diseñado para capar el agua de lluvia y conducirá el flujo por medio de tubería hacia una cisterna o tinaco de 1300L de capacidad, el cual podrá ubicarse en la parte externa o bien enterrado en el piso bajo la cocina o al pie de la misma. Se propone que el agua que sea captada por este sistema sea utilizada para el riego de las áreas verdes.*

Aunado a lo anterior el POEMyEGMyMC establece una serie de acciones específicas para la conservación de los recursos naturales de las islas del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe, dada la naturaleza diferente que hay entre éstas en la región, ya que para el caso específico de las Islas del Golfo de México y mar Caribe se tienen dos condiciones distintas desde el punto de vista del manejo, que se presentan en el POEMyEGMyMC.

En primer lugar, se encuentra un conjunto de Islas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMyMC en UGA independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel o en algunos casos junto con alguna extensión de aguas territoriales inmediatas como es el caso de Isla Contoy e Isla Pérez, en éstos dos casos las Islas son parte de un Área Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP.

En segundo lugar, hay un conjunto numéricamente mayor de pequeñas islas que no tienen asignada una UGA en particular para cada una de ellas y que al compartir una gran cantidad de atributos entre sí hace posible el agruparlas para la asignación de acciones específicas para la salvaguarda y protección tanto de los recursos naturales asociados a ellas como por su naturaleza de extensión territorial mexicana.

Por lo anterior, a la Isla de Cozumel se le aplican, además de las acciones ya descritas con anterioridad, las establecidas en la Tabla 14 que son un conjunto de acciones específicas en consideración a su naturaleza. Se menciona, que de estas acciones ninguna se contrapone con el desarrollo del proyecto.

Tabla 14. Acciones específicas establecidas en el POEMyRGMyMC para la Isla Cozumel.

ACCIONES
Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.
Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.
Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.
La edificación de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, debe realizarse con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental que emita la autoridad competente. Dicha autorización podrá considerar los estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental que correspondan para evaluar su viabilidad, así como los estudios físicos, oceanográficos y meteorológicos y los análisis específicos que cada proyecto requiera en particular.
Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.
En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se permitirá la recolección de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales, ni arrojar ningún tipo de desecho sólido o líquido.
Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.
Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.
En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.

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

Como se mencionó en el apartado II.1.5, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, no incorpora el predio del proyecto dentro de su jurisdicción, debido a que el predio se ubica dentro de la zona federal marítimo terrestre, sin embargo, ha sido considerado UNICAMENTE COMO REFERENCIA, debido a que en él se establecen parámetros de aprovechamiento y subdivide el territorio en unidades más pequeñas, que derivan en fines prácticos para el proyecto.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, fue publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008 (actualización). El predio donde se pretende ejecutar el proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, se encuentra aledaño a la unidad de gestión ambiental (UGA) CP1, con política ambiental de “Aprovechamiento”. Los usos de suelo predominantes para la UGA son “desarrollo urbano” y “centro de población”; los usos compatibles son

"Hotelería/Residencial turístico", "Comercial", "Industrial" y "Mantenimiento de Espacio Natural": los condicionados son "Agropecuario" y "Pesca"; y los incompatibles, "Acuícola" y "Minería".

El lineamiento bajo el cual se creó esta unidad de gestión ambiental, de acuerdo con el POELMC, es lograr un desarrollo urbano sostenible para evitar que el centro de población genere impactos acumulativos. La problemática en esta unidad de gestión ambiental radica en el acelerado crecimiento poblacional del Municipio de Cozumel que ejerce presiones considerables sobre el equipamiento urbano de San Miguel y está generando impactos ambientales indirectos de consideración.

Por lo anterior, se plantea como objetivos específicos del POELMC lo siguiente:

- *Promover el desarrollo sostenible del centro de población de San Miguel,* y
- *Minimizar tanto los efectos negativos secundarios como los indirectos del crecimiento.*

En este sentido, se compara con las modificaciones pretendidas y se deduce que obras proyectadas ocuparán sólo 42.50 m^2 con cimentación (cocina y regaderas); mientras que las obras existentes que se sustituirán ocupan 37.03 m^2 (snack bar y regaderas) por lo que el incremento neto de obra cimentada será de 5.47 m^2. Por otra parte, la superficie total de desplante de obra que se proyecta es de 211.50 m^2, mientras que la superficie ocupada hoy día es de 76.63 m^2, por lo que habrá un incremento neto de 134.87 m^2, pasando de 1,212.55 m^2 autorizados a 1,347.42 m^2. Esto representa un incremento de 94.13 m^2 respecto a la superficie de la zona federal marítimo terrestre concesionada.

Estas variaciones no implican el cambio del uso que se le da actualmente a la zona federal, pues continuará aprovechándose como área de esparcimiento, descanso y consumo de alimentos y bebidas; sin embargo, representan la posibilidad de la optimización del espacio. El hecho que la propuesta de modificación incluya una mayor superficie cubierta que la existente, no representa impactos al suelo o la reducción de espacios naturales, toda vez que las áreas sobre las que se proponen las nuevas obras corresponden a áreas compactadas con arena.

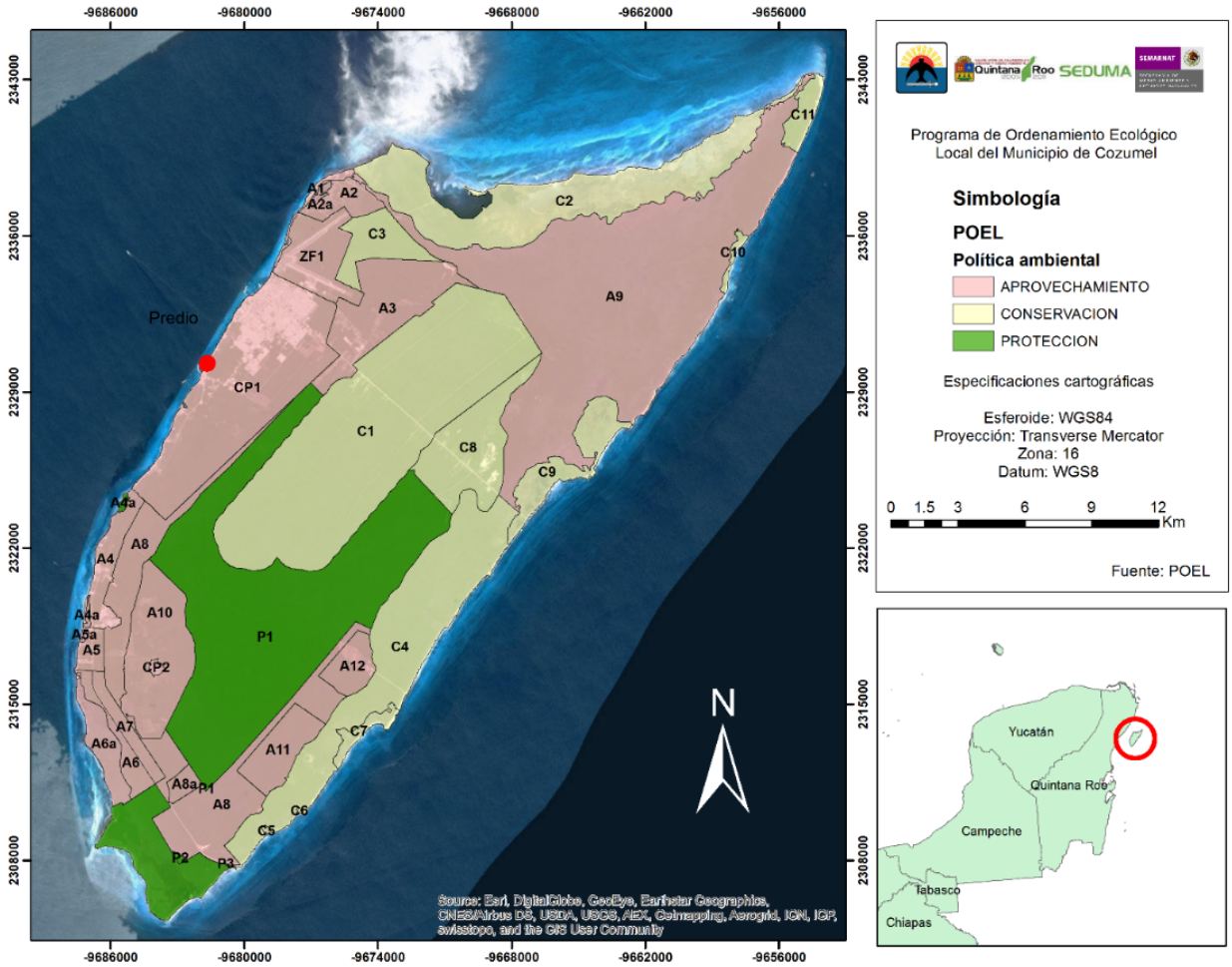


Figura 31. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

Tabla 15. Estrategias ecológicas que permiten el cumplimiento de los lineamientos ecológicos asignados a la UGA CP1.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
Los asentamientos humanos se regirán por el Plan de Desarrollo Urbano vigente.	El proyecto que se somete a evaluación es una modificación al proyecto original, que si bien aumenta su superficie en 94.13 m^2 del suelo, no contrapone al Plan de Desarrollo Urbano.
Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para extracción de agua del acuífero.	No se pretende la perforación de nuevos pozos, el agua que se ocupara para el proyecto proviene de las instalaciones de la red pública existente.
El Ayuntamiento deberá levantar un inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero	Esta acción es exclusiva de las autoridades.
TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.	El proyecto contará con un sistema sanitario propio, el cual se conectará a la Red Pública, por lo cual no se descargarán aguas residuales al mar.
Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento.	La disposición de aguas residuales se realizará hacia la red pública existente.
Es obligatoria la disposición de los lodos en los sitios previamente autorizados por la Autoridad Competente.	El presente criterio es de observancia de la autoridad.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua, zonas inundables, mar y acuífero.	La disposición se realizará hacia el Sistema Sanitario Público, por lo cual no se dispondrán en el mar.
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Se prohíbe la quema de residuos sólidos.	Los residuos sólidos generados al interior del club de playa, serán tratados de acuerdo a las políticas de manejo del Hotel Casa del Mar, y en ningún momento se realizará quema de residuos sólidos.
Se prohíbe el depósito de residuos sólidos en áreas silvestres.	Los residuos sólidos generados al interior del club de playa, serán tratados de acuerdo a las políticas de manejo del Hotel Casa del Mar y en ningún momento se dispondrán en las áreas silvestres.
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos.	Los residuos sólidos generados al interior del club de playa, serán tratados de acuerdo a las políticas de manejo del Hotel Casa del Mar

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	mismas que incluyen un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos. Como medida de prevención se cuenta con un Programa de Manejo para la etapa de construcción (anexo)
Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalado por la Autoridad Competente.	Los residuos sólidos generados al interior del club de playa, serán tratados de acuerdo a las políticas de manejo del Hotel Casa del Mar mismas que incluyen un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos, mientras que para la etapa de construcción se ha diseñado un Programa de manejo de residuos, el cual se encuentra anexo, para validación de la autoridad.
GENERACIÓN Y DISTRIBCIÓN DE ENERGÍA	
El Ayuntamiento deberá elaborar un programa de instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) a fin de instrumentarlo en un plazo de dos años.	El presente criterio es de observancia de la autoridad.
VIAS DE COMUNICACIÓN	
En las nuevas vialidades, la Manifestación de Impacto Ambiental deberá demostrar que éstas no tendrán un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina, así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
En las vialidades, es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre nativa, con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a los caminos.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	
En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración que entrará en vigor al finalizar la etapa de aprovechamiento, avalado por las autoridades competentes.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
La autorización de la extensión a explotar de los bancos de material estará sujeta al establecimiento de una zona de amortiguamiento dentro del predio que proteja la cobertura vegetal que lo circunda.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
La anchura de la zona de amortiguamiento deberá determinarse a partir de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales circundantes que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Es obligatorio el inicio de un programa de restauración de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Dada la naturaleza del proyecto, no se requerirá la instalación de un campamento de construcción.
La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.	Para el desarrollo del proyecto no se requiere la autorización de un campamento de construcción.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	Los residuos de manejo especial derivados de obras, serán dispuestos ante un recolector autorizado, avalado por la Autoridad.
Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía, a excepción de los autorizados por CICOPLAFEST.	Para el desarrollo del proyecto no se pretende ejecutar quema, ni aplicación de químicos, tampoco se efectuará desmonte de área alguna, ya que las actividades propuestas son para el mejoramiento de actividades que se venían efectuando con anterioridad.
La Construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a los establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM022-SEMARNAT-2003.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN	
Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Coccothrinax readii* (nakás), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.	Para el desarrollo del proyecto se propone la mejora de las jardineras existentes que mantiene una superficie de 32.65 m^2, así como la conformación de nuevas jardineras, para lo cual se utilizarán plantas que serán adquiridas en viveros autorizados.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
MANEJO DE COMBUSTIBLES	
Las instalaciones de combustibles y aceites contaran con cárcamos de contención con el fin de evitar derrames fuera del área de almacenamiento.	El proyecto que se presenta a evaluación contará con una instalación tipo domestica con un cilindro de 20 kg, el almacenamiento de aceites vegetales, así como los residuos de aceite vegetal quemado, serán trasladados diariamente al Hotel Casa del Mar, por lo cual no se almacenaran estos al interior del Club de Playa.
La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	El proyecto que se presenta a evaluación únicamente contempla instalación de gas tipo domestica con un cilindro de 20 kg, por lo cual no se requiere un Estudio de Riesgo Ambiental, asimismo se realiza el presente documento para la valoración de los impactos de ambientales por el desarrollo del proyecto.
EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURÍSTICO	
La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación, en la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estará sujeta a la normativa del Programa de Desarrollo Urbano.	Por la ubicación del proyecto no se cuenta con parámetros urbanos de desarrollo, sin embargo, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Cozumel, se tiene permitido un COS de 0.60, y un CUS de 2.3, para el área Municipal adyacente al proyecto, por lo cual el Club de playa se encuentra dentro de los parámetros normados, ya que manifiesta un COS de 18.87 y CUS de 0.18
La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrio ecológicos y conflictos ambientales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
En la zona adyacente al Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, la autorización de proyectos ubicados relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no generan impactos negativos irreversibles sobre los	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
CAMPOS DE GOLF	
La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de flora y fauna silvestre nativa, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Queda prohibida la extracción de agua subterránea para el riego de los campos. Ésta podrá obtenerse a partir de la desalinización de agua de mar o de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Es obligatorio el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen al riego.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
La autorización de la construcción y operación de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren el correcto funcionamiento de un sistema de recuperación de aguas residuales de riego, con lo cual se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Es obligatorio que las aguas residuales de riego sean tratadas antes de su disposición final.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Queda prohibido verter el agua residual de riego de los campos de golf en acuíferos, cuerpos de agua, manglares o en el mar.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Es obligatoria la disposición del agua residual de riego en pozos de absorción.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Queda prohibida la utilización de agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.	El proyecto en evaluación no pretende la utilización de agroquímicos para mantenimiento de áreas verdes.
Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.	El proyecto Club de Playa, no pretende la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares, el área evaluada ha mantenido el mismo uso solicitado.
EQUIPAMIENTO PORTUARIO	
La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad no generarán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
TURISMO ALTERNATIVO	
La autorización de recorridos organizados por operadores turísticos estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos negativos significativos que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto que se evalúa no contempla la realización de recorridos organizados, las actividades que se pretenden ejecutar unidamente refieren a brindar un espacio de recreación y esparcimiento con servicios más eficientes, como son alimentos y bebidas de mejor calidad -más frescos que los que actualmente se ofrecen, en un espacio con mayor capacidad de comensales.
Los vehículos motorizados que se utilicen para turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna nativa.	Para el desarrollo y operación del proyecto no se pretende dar aprovechamiento extractivo turístico de vegetación o fauna nativa.
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	
No Aplica	No Aplica
UNIDADES DE CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)	
Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación y conservación.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) para uso cinegético.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando ésta afecte directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001	Para el desarrollo de las obras no se contempla la afectación de las jardineras existentes que conforman una superficie de 32.65 m^2, por lo cual no existirá extracción de especies, mientras que, para la conformación de nuevos espacios verdes y jardineras, se utilizarán únicamente ejemplares provenientes de viveros autorizados.
Se prohíbe la instalación de UMAS en zonas con valor arqueológico y cultural.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
PESCA	
No Aplica	No Aplica
FLORA Y FAUNA	
Se prohíbe la introducción de especies.	Para la conformación de nuevos espacios verdes, se contempla la utilización de especies nativas, las cuales serán adquiridas en viveros autorizados.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.	Para el desarrollo del proyecto no se efectuará extracción de especies, ya que se mantendrán las áreas verdes con las que se cuentan, aunado a lo anterior se contempla la incorporación de nuevos espacios verdes al proyecto ya existente.
LINEA DE COSTA Y PLAYAS	
La autorización para la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dichas construcciones no tendrán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	La realización del presente documento tiene como objetivo demostrar que la realización del proyecto, con su incremento de 94.13 m^2 en superficie de aprovechamiento de no conduce a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales, así como determinar los posibles impactos del desarrollo y operación del proyecto.
Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	Para el desarrollo del proyecto no se pretende realizar extracción de arena de las playas.
La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
no tendrá impactos irreversibles sobre la línea de costa que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	El predio del proyecto no cuenta con playa.
El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberán trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental.	Este criterio es de observancia de la autoridad.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como de uso público.	El predio del proyecto cuenta actualmente con unas escaleras que dan acceso a una caleta, estas escaleras no sufrirán modificaciones, por lo cual se mantendrá el acceso. Dado lo anterior, las actividades a ejecutar no se contraponen con el presente criterio.
DUNAS	
No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente	El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no cuenta con dunas costeras.
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras	El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no cuenta con dunas costeras. Aunado a lo anterior se reitera que no se efectuará remoción de las áreas verdes existentes, estas se mantendrán y mejorarán.
Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas.	El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no cuenta con dunas costeras; debido a la naturaleza del proyecto tampoco se contempla la creación de caminos.
ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS	
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras	La realización de las obras no afectará o alterará el flujo natural de agua, las actividades a ejecutar refieren al mejoramiento de un área que se ha venido aprovechando bajo las autorizaciones correspondientes, y el incremento en la superficie de uso de suelo no compromete o altera el flujo de agua natural.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	La realización de las obras no afectará o alterará el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, las actividades a ejecutar refieren al mejoramiento de un área que se ha venido aprovechando bajo las autorizaciones correspondientes, y el incremento en la superficie de uso

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	de suelo no compromete o altera el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, ni el movimiento de fauna silvestre.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	Al interior del predio del proyecto no se cuenta con este ecosistema.
La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	Debido a la ubicación del predio, el proyecto Club de Playa Cozumel no se contrapone con este lineamiento, ya que no pretende el aprovechamiento de zonas inundables.
La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar y queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es de observancia.
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	Al interior del predio del proyecto no se cuenta con manglares ni humedales, se reitera que el proyecto cuenta con el diseño de una red sanitaria, que canalizará las aguas de desecho al sistema sanitario público, mientras que los desechos sólidos serán tratados conforme a las políticas internas del Hotel Casa del Mar, por lo cual no se realizará el vertimiento de ningún tipo de residuos al mar.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	Por la ubicación del predio del proyecto, este criterio no le aplica.
CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS	
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	El predio donde se ejecutará el proyecto no cuenta con cenotes, cavernas o dolinas.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	Para el desarrollo del proyecto, ni la operación del mismo prevé la extracción o colecta de flora y/o fauna acuática.
Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	Para la ejecución del proyecto no se prevé la quema de la vegetación, tampoco se cuenta al interior del predio con cenotes ni cuevas.
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes, a excepción del aprovechamiento de Aguas Nacionales mediante títulos de concesión y autorización por parte de la CONAGUA.	Para la ejecución del proyecto se contará una red hidráulica propia, que se conectará a la red pública existente

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se prohíbe la disposición de aguas residuales, tratadas o no tratadas en cenotes, dolinas o cavernas.	Al interior del predio del proyecto no se cuenta con cenotes dolinas o cavernas, se reitera que el proyecto cuenta con el diseño de una red sanitaria, que canalizará las aguas de desecho al sistema sanitario público.
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	El proyecto en evaluación no contempla la realización de obras de acceso a cuerpos de agua, por lo cual el presente criterio no es de observancia.

III.2.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cozumel.

Como se mencionó en el apartado II.1.5, el predio del proyecto se localiza en la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo cual el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel no es de observancia de proyecto, sin embargo, fue únicamente considerado como referencia, para parámetros de aprovechamiento del predio del proyecto.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, establece para el área adyacente al sitio del proyecto se mantiene un uso predominante de Zona turística como se observa en la Figura 32.

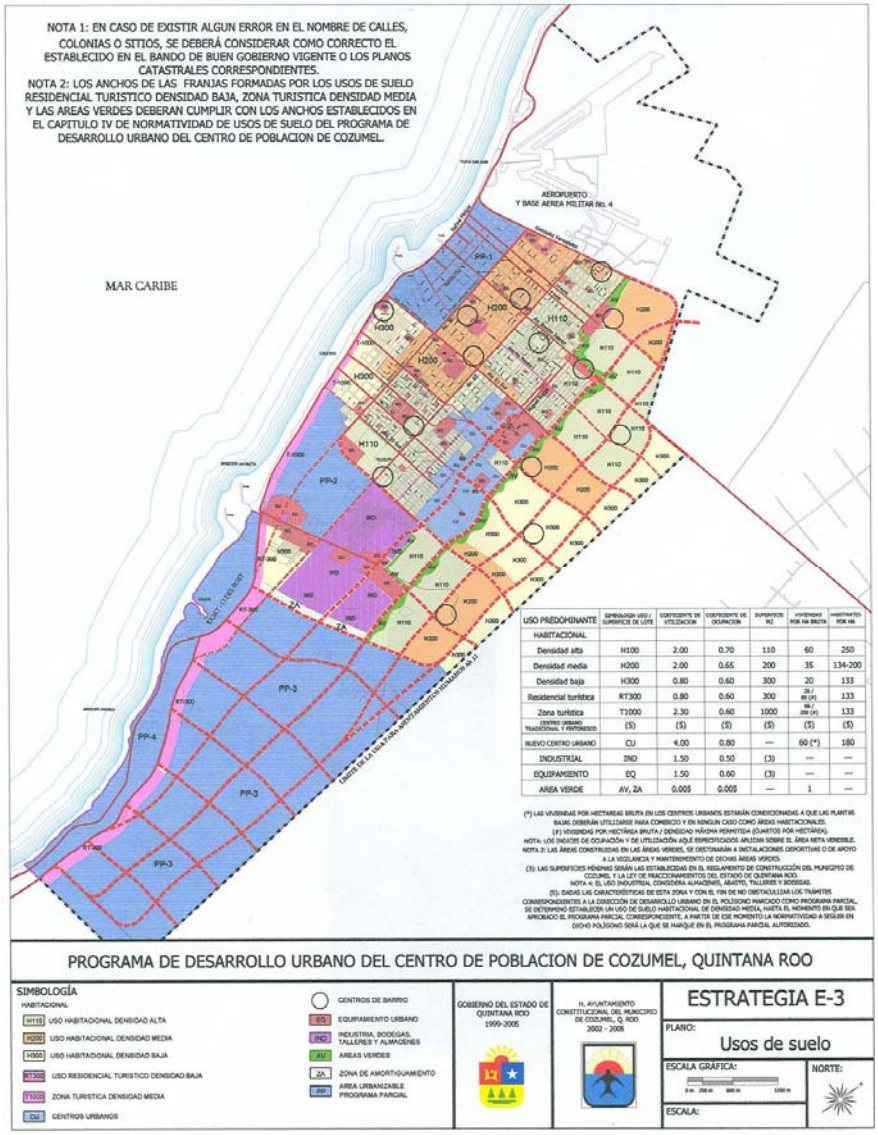


Figura 32. Uso del suelo del predio del proyecto de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Centro de Población Cozumel, Quintana Roo.

Tabla 16. Coeficiente de Ocupación y de Utilización del suelo. Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel Quintana Roo.

USO PREDOMINANTE	Simbología Uso/superficie de lote	Coeficiente de utilización	Coeficiente de ocupación	SUPERFICIE M^2	HABITANTES /HECTÁREA	VIVIENDAS POR HA. BRUTA
HABITACIONAL						
Densidad alta	H110	2.00	0.70	110	250	60
Densidad media	H200	2.00	0.65	200	134-200	35
Densidad baja	H300	0.80	0.60	300	133	20
Residencial turística	RT300	0.80	0.60	300	133	26/80(#)
Zona turística	T1000	2.30	0.60	1000	133	66/200(#)
CENTRO URBANO TRADICIONAL Y PINTORESCO	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
NUEVO CENTRO URBANO	CU	4.00	0.80	----	180	60(*)
INDUSTRIAL (4)	IND	1.50	0.50	(3)	----	----
EQUIPAMIENTO	EQ	1.50	0.60	----	----	----
ÁREA VERDE	AV. ZA	0.005	0.005	----	----	----

(*) Las viviendas por hectárea bruta en los centros urbanos estarán condicionadas a que las plantas bajas deberán utilizarse para comercio y en ningún caso como áreas habitacionales.
(#) Viviendas por hectárea bruta/ densidad máxima permitida (cuartos por hectárea).
Nota: Los índices de ocupación y de utilización aquí especificados aplican sobre el área neta vendible.
Nota 2: Las áreas construidas en las áreas verdes, se destinarán a instalaciones deportivas o de apoyo a la vigilancia y mantenimiento de dichas áreas verdes.
Nota 3: Las superficies mínimas serán las establecidas en el reglamente de construcción del Municipio de Cozumel y en la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.
Nota 4: El uso industrial considera almacenes, abasto, talleres y bodegas.
Nota 5: Dadas las características de esta zona y con el fin de no obstaculizar los trámites correspondientes a la Dirección de Desarrollo Urbano en el polígono marcado como programa parcial, se determina establecer un uso de suelo habitacional de densidad media, hasta el momento en que sea aprobado el programa parcial correspondiente a partir de ese momento la normatividad a seguir en dicho polígono serpa la que se marque en el programa parcial autorizado.

Con base en lo anterior y conforme a lo establecido en el PDUCPC, los parámetros de construcción establecidos para la Zona turística son: un coeficiente de ocupación (COS) del 60%, y el coeficiente de Utilización (CUS) del 2.3, la altura máxima permitida es de 6 niveles o 21 metros. La superficie mínima de lote es de 1000 m^2 con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Esta franja localizada sobre la Avenida Rafael Melgar partiendo desde la Av. Andrés Quintana Roo hasta la Av. Claudio Canto Anduze tendrá una profundidad de 150 metros desde el litoral hacia el oeste y su densidad máxima permitida será de 66 viviendas/ha o 200 cuartos/ha.

Es importante analizar los parámetros urbanos detallados anteriormente que determinan la intensidad de construcción para el uso del suelo Zona Turística establecidos en el programa de desarrollo y que se vinculan con los lineamientos de diseño para el proyecto a ejecutar del Club de Playa, a fin de evidenciar que el proyecto pretendido es congruente con lo establecido en este instrumento de política urbana.

El proyecto de modificación del Club de Playa del hotel Casa del mar que se propone implica la utilización de los espacios que actualmente forman parte de club y que corresponden a los descritos en el Título de Concesión DGZF-349/13 a favor de Promotora Las Delicias, S.A. de C.V.

Como puede observarse en la Tabla 3, el proyecto inicialmente contaba con una superficie techada de 317.98 m^2, que se encontraban conformados por dos edificios, uno localizado en la parte norte del área concesionada y otro en la parte sur.

Con la nueva distribución y propuesta de proyecto, las áreas techadas incrementarán de 317.98 m^2 a 355.58 m^2, debido a la conformación de una cocina con una superficie de 37.60 m^2

Tabla 17. Obras techadas consideradas en el proyecto autorizado, así como en la propuesta presentada a evaluación.

Obras autorizadas	Superficie techada m^2	Obra propuesta a autorización		Superficie techada m^2
Snack bar de forma rectangular localizada en la parte sur.	No techada	Se modifica	Cocina	37.60
			Área de bar comensales	
Edificio de dos plantas localizado en la parte norte,	144.02	Se mantiene		144.02
Edificio de una plata localizado en la parte sur	173.96	Se mantiene		173.96
Superficie total techada autorizada	**317.98**	**Superficie total techada propuesta**		**355.58**

Derivado de lo anterior y considerando que el predio donde se pretende ejecutar el proyecto tiene una superficie de 1884.36 m^2 se tiene que un coeficiente de ocupación del suelo COS de 0.18, por lo cual cumple con la normatividad establecida en los lineamientos del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cozumel.

Tabla 18. Vinculación del proyecto Club de playa con los parámetros de intensidad de construcción para la Zona Turística establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cozumel.

CONCEPTO	NORMA	PROYECTO
Coeficiente de ocupación.	0.60	0.18
Coeficiente de utilización	2.30	0.18

III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.3.1 Normas Oficiales Mexicanas

Durante el desarrollo de las obras de modificación del predio de interés, se observará lo indicado por las normas oficiales mexicanas aplicables al área

III.3.1.1. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

Esta norma será de observancia al proyecto, ya que al realizar las descargas al sistema público deberá cumplir con los límites máximos permisibles para contaminantes que se señalan a continuación, los cuales se encuentran establecidos en las especificaciones de la norma.

Tabla 19. Límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES			
PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

El rango permisible de pH en las descargas de aguas residuales es de 10 y 5.5 unidades, determinado por cada una de las muestras simples, el límite máximo permisible de la temperatura es de 40°C medida en forma instantánea a cada una de las muestras simples, además no deberá estar ausente la materia flotante.

III.3.1.2. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Esta norma oficial mexicana establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. De acuerdo con la Norma los humedales costeros son “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”.

En este contexto, la presente norma no es de observancia del proyecto, ya que al interior del predio no cuenta con humedales costeros ni zonas de manglar.

III.3.1.3. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

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

III.3.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

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

Tras hacer la compulsa con las áreas administradas por la Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, se determinó que en el área se ubican dos Áreas Naturales Protegidas a saber, El Parque Nacional de Arrecifes de Cozumel, y el Área de Protección de Flora y Fauna Porción Norte y Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel, lo anterior puede observarse en la Figura 33.

Se aprecia que el predio de interés se ubica fuera de la poligonal decretada para el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, así como fuera de la poligonal del Área de Protección de Flora y Fauna Porción Norte y Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel, ya que de acuerdo a la fracción XIV, del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la zona de influencia corresponde a las *superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida*, no formando así parte de ésta.

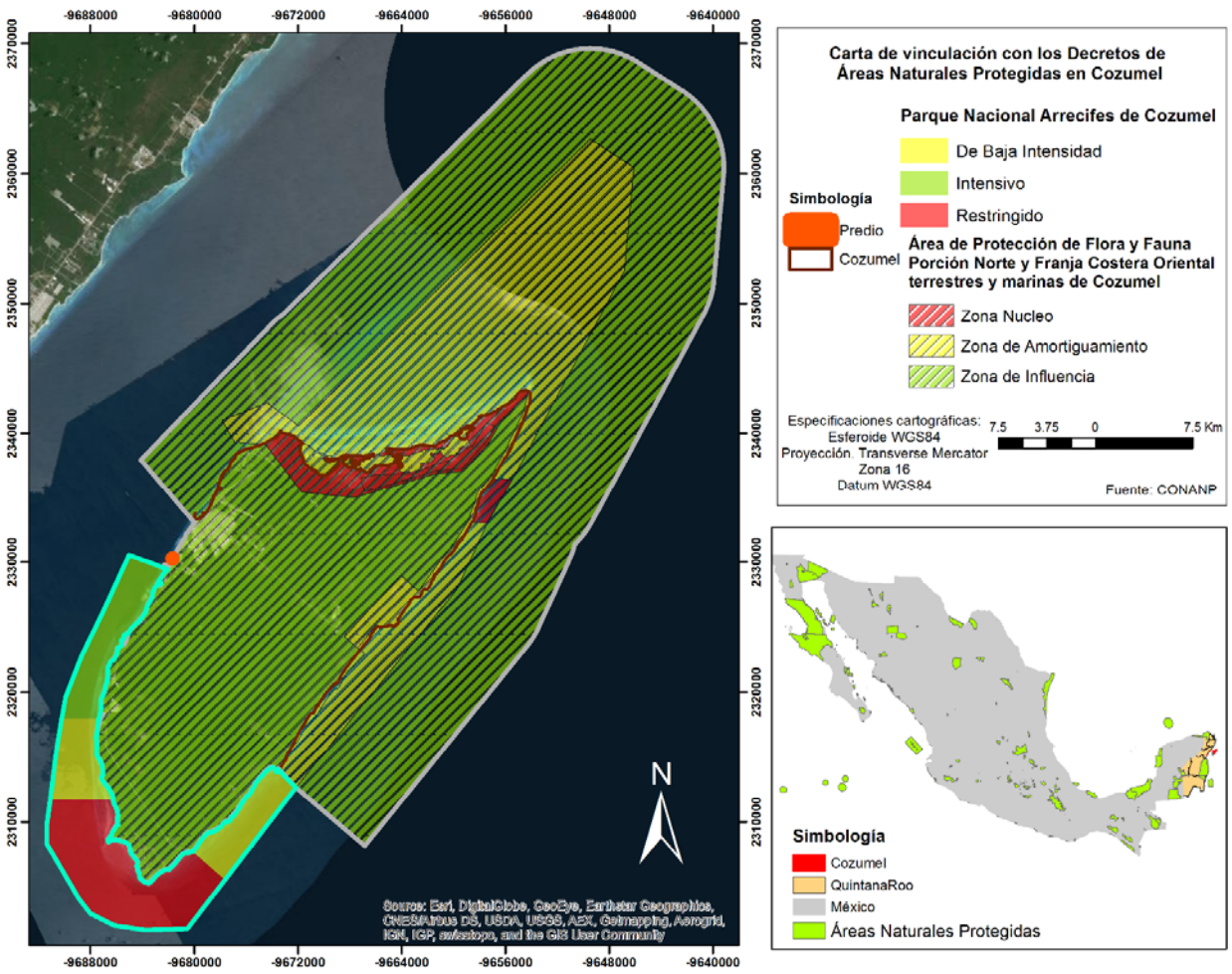


Figura 33. Carta de vinculación del sitio del proyecto con las Áreas Naturales Protegidas de México; a saber, el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y el Área de Protección de Flora y Fauna Porción Norte y Franja Costera Oriental terrestres y marinas de la Isla de Cozumel.

III.3.2.1. Área de Protección de Flora y Fauna Porción Norte y Franja Costera Oriental terrestres y marinas de la Isla de Cozumel

El Área de Protección de Flora y Fauna Porción Norte y Franja Costera Oriental terrestres y marinas de la Isla de Cozumel (APFFIC) tiene una superficie total de 37,829.17 ha. Dentro de su poligonal se ubica un sitio RAMSAR. Posee diversidad de hábitats como selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, manglar vegetación de dunas costeras y tular-saibal; asimismo, presenta una amplia diversidad de flora y fauna, incluyendo especies microendémicas, como el camarón *Agostocaris bozanici*, el anfípodo marino *Bahadzia setodactylus*, el cardenal *Cardinalis cardinalis saturatus*, el cuitlacoche de Cozumel *Toxostoma guttatum* y el camarón chasqueador *Yagerocaris cozumel*.

La problemática ambiental que presenta es causada por la presencia de especies invasoras, el efecto de huracanes, la tendencia al desarrollo turístico masivo, la extracción ilícita de organismos marinos para venta como artesanías y la pesca ilícita.

El APFFIC se divide en cuatro zonas y seis subzonas, como se puede apreciar en la Figura 34, el predio de interés se ubica dentro de la Zona de Influencia.

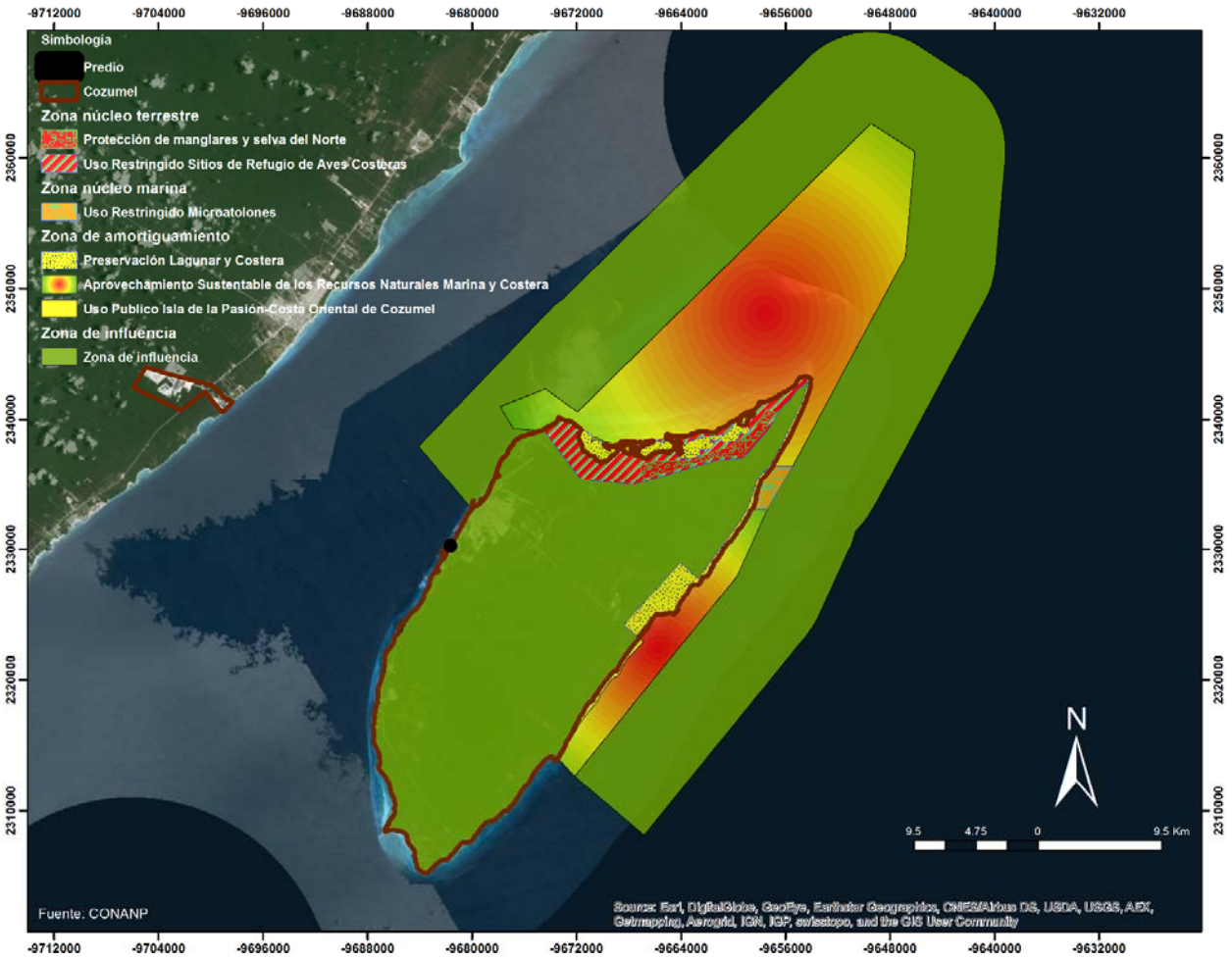


Figura 34. Zonificación y subzonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Porción Norte y Franja Costera Oriental terrestres y marinas de la Isla de Cozumel.

Con respecto a la zona de influencia, el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna la porción norte y la franja oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel, establece que:

> *De acuerdo a la fracción XIV, del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la zona de influencia corresponde a las superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida que mantienen una estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta.*
>
> *Con este fundamento, la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna comprende una superficie de 108,170.892904 hectáreas y abarca la superficie terrestre de la Isla de Cozumel, esto incluye la localidad de San Miguel de Cozumel, que es la localidad principal, y a las otras 135 localidades identificadas por el INEGI (2010) alrededor de los límites del Área de Protección de Flora y Fauna, así como una franja marina aproximada de 5 kilómetros a partir de su límite exterior.*
>
> *Los ecosistemas presentes en el Área de Protección de Flora y Fauna mantienen una estrecha interrelación con los que se encuentran en la zona de influencia, siendo en muchos de los casos, la*

continuación de éstos, por lo que las afectaciones que se originen en los ecosistemas al interior de la Isla, causará el mismo efecto en los situados dentro del ANP.

En cuanto a la estrecha interrelación entre los ecosistemas que se encuentran en la zona de influencia con el resto del APFFIC, el programa señala que existe una fuerte conectividad hidrológica, estructural y funcional, y social y económica (Tabla 20); asimismo señala que todo el APFFIC es en su totalidad un campo de investigación científica.

Tabla 20. Relación entre los ecosistemas que se encuentran en la zona de influencia con el resto del Área de Protección de Flora y Fauna porción norte y franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel.

Tipo de conectividad	Relación	Amenazas a la conectividad	Observancia
Hidrológica	Debido a que dentro de la isla se encuentra el área de selva mediana más extensa del APFFIC, la zona de influencia incide directamente en la cantidad y calidad de captación de agua y recarga del acuífero, que fluye directamente a las zonas inundables.	El crecimiento y desarrollo poblacional.	Las obras a realizarse no implican ampliación del área otorgada en la Concesión DGZF-/13 de fecha 30 de julio de 2013.
Estructural y Funcional	La zona de influencia permite la continuidad del paisaje entre los distintos tipos de vegetación y el flujo genético y de especies. Fundamental en el mantenimiento de la gran biodiversidad de Cozumel.	Fragmentación del hábitat.	Las obras a realizarse no implican desmonte de vegetación, ya que no existe vegetación nativa al interior del predio, sin embargo, se mejoran y ampliarán las jardineras existentes.
Social y económica	Dentro de la zona de influencia se desarrollan actividades económicas como el turismo, que es la actividad que más ingresos genera para la isla; y la pesca comercial, siendo la pesquería de langosta espinosa *Panulirus argus* y caracol rosado *Lobatus gigas* las que representan fuentes de mayores ingresos para los pescadores del lugar.	Deterioro ambiental por turismo; incremento del esfuerzo pesquero por pesca comercial.	Las actividades turísticas a realizarse son las declaradas en la Concesión DGZF-/13 de fecha 30 de julio de 2013, que implica la planeación de las mismas. El aprovechamiento pesquero no aplica para el presente proyecto.

El Programa del APFFIC contempla una serie de Reglas Administrativas, y aunque la mayoría son aplicables únicamente a las Zonas Núcleo y de Amortiguamiento, la Regla 12 inciso V, del Capítulo II de los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos, es de observancia general, que dicta que:

Regla 12. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

V. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación que requieren de una Evaluación de Impacto Ambiental;

misma que también se establece el artículo 5, inciso S del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA).

Asimos las Reglas Administrativas del Programa del APFFIC incluye la observancia del "Estudio de Límite de Cambio Aceptable Área de Protección de Flora y Fauna Isla Cozumel"; no obstante, este estudio aplica a las Zonas Núcleo y de Amortiguamiento, no así para el área de influencia.

En este contexto, para el desarrollo de las obras propuestas se hará observancia de las leyes y normas oficiales mexicanas aplicables al área, así como de los usos de suelos establecidos para la misma.

III.3.3 Regiones prioritarias para la conservación

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

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

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

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

En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), en mayo de 1998 la CONABIO inició el Programa con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país,

considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas; lo que sirvió para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

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

III.3.3.1. Regiones Marinas Prioritarias

El sitio del proyecto forma parte de la RHP número 106 "Cozumel" (Figura 36) que tiene una extensión de 1,125 km^2. Se caracteriza por zona pesquera poca intensa organizada en cooperativas, artesanal y deportiva; se explotan el coral negro langosta y caracol. También se desarrolla turismo, ecoturismo y buceo de alto impacto; por lo que se presenta transporte turístico y mercante.

Se trata de una zona isleña con dunas, arrecifes, lagunas, pastos marinos, playas. esteros, bahías y pastizales, que presenta diversa fauna como moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, xerófitas; es zona migratoria de langosta y de reproducción de tortugas.

La problemática que enfrenta esta región es a) modificación del entorno por remoción de pastos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles; daño al ambiente por embarcaciones; b) contaminación por basura, derivados del petróleo y aguas residuales; y c) uso de recursos por pesca ilegal, presión sobre tortugas, caracoles y corales. Se ha propuesto se declare área de anidación de tortugas marinas, así como la ampliación de parque marino "Arrecifes de Cozumel" desde el oriente de Punta Chiqueros hasta la mitad de la isla en la parte norte; desde los microatolones hasta el torrente.

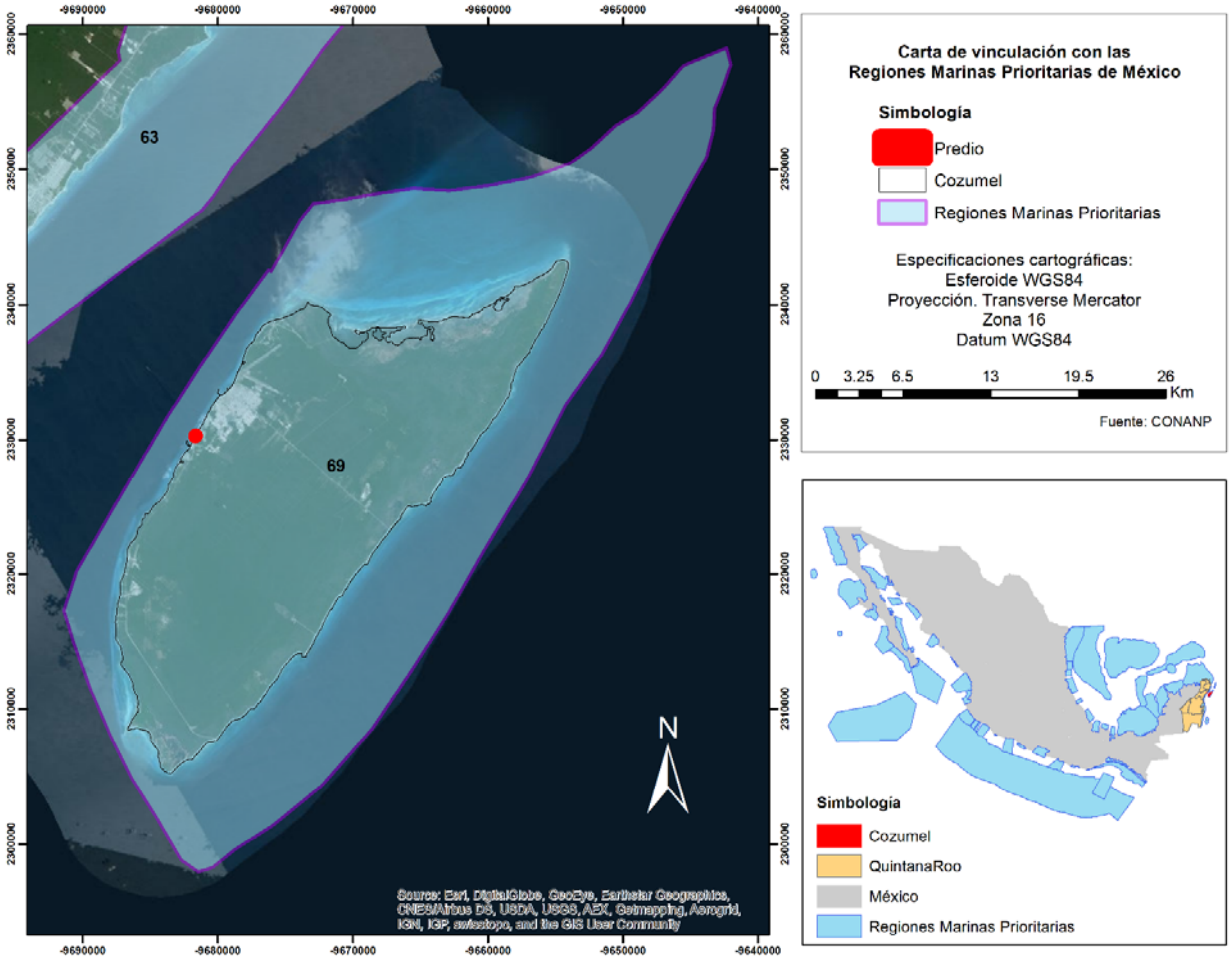


Figura 35. Carta de vinculación del sitio del proyecto con las Regiones Marinas Prioritarias de México.

III.3.3.2. Región Hidrológica Prioritaria

El sitio del proyecto forma parte de la RHP número 106 "Cozumel" (Figura 36) que tiene una extensión de 482.03 km^2. Las principales actividades económicas son el turismo, el ecoturismo y la porcicultura; en menor medida también se realiza pesquería del crustáceo *Macrobrachium acanthurus*. Los principales poblados que se asientan sobre ella son Cozumel, el Cedral, Chancanab, Caleta, San José y Chenrio.

Sus recursos hídricos principales son lagunas costeras, cenotes, humedales y aguas subterráneas con una capa delgada de agua dulce. Se presenta selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, manglar, tular, vegetación de dunas costeras y palmares. Es zona de anidación de tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas* y carey *Eretmochelys imbricata*; además de ser sitio de refugio, reproducción y anidación de espátulas *Ajaia ajaja*, paloma cabeza blanca *Columba leucocephala* y del águila pescadora *Pandion haliaetus*.

La problemática que enfrenta esta región es causada por a) la modificación del entorno por deforestación, construcción de muelles y hoteles; b) la contaminación por basura, derivados del petróleo y aguas residuales; y c) el uso de recursos por pesca ilegal, tráfico ilegal de especies y presión sobre las poblaciones de tortugas. Por ello, se realiza conservación principalmente en el parque turístico estatal de Chancanab.

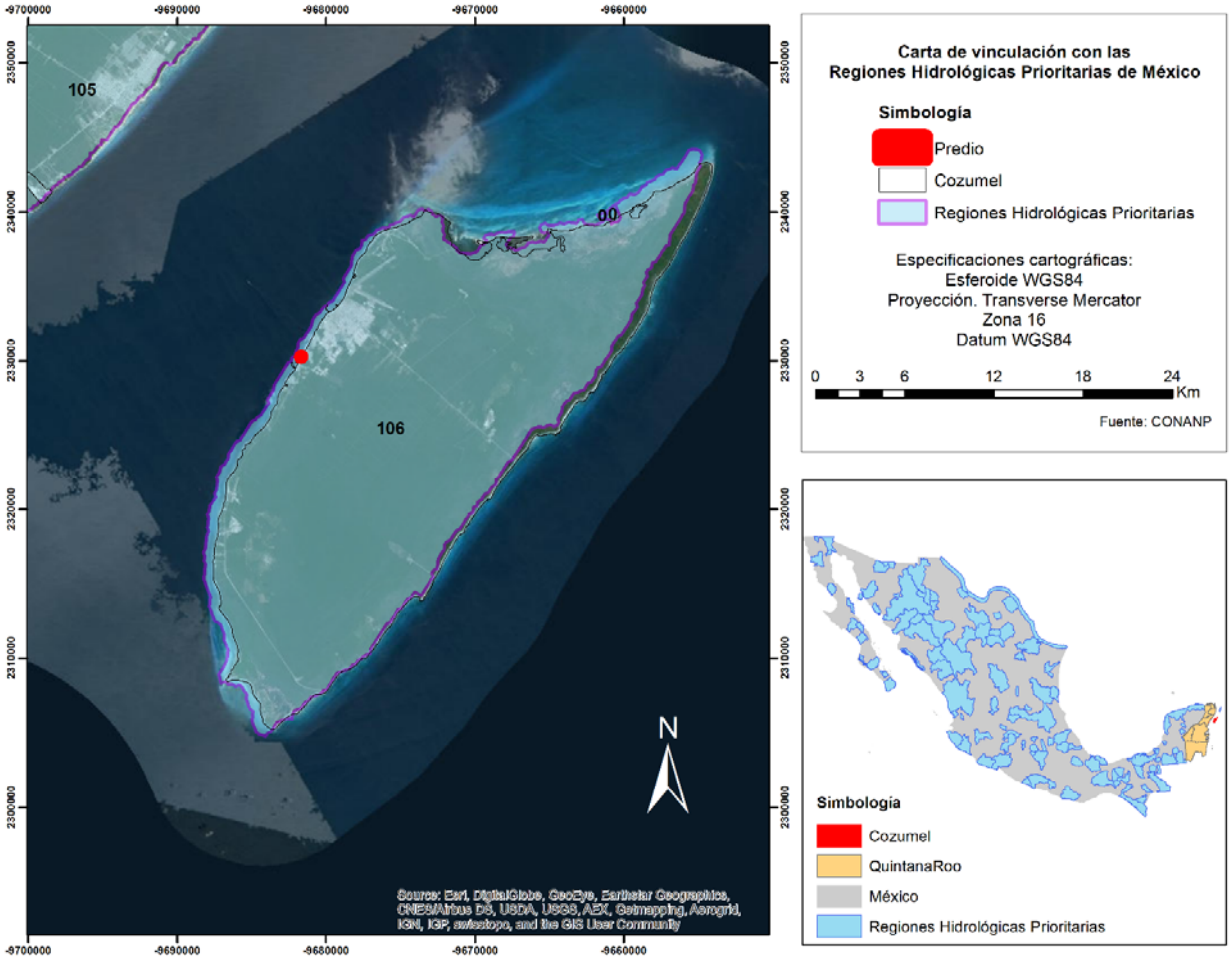


Figura 36. Vinculación del sitio del proyecto con las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

Por las características del proyecto, cuyo diseño es acorde con los lineamientos ambientales establecidos en los instrumentos de planeación ambiental aplicables; y que el diseño del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, garantiza la conservación de los patrones de escurrimiento y se considera que el desarrollo del proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria.

III.3.3.3. Sitios prioritarios marinos

El sitio del proyecto colinda, mas no forma parte, con el SHP número 74 “Isla Cozumel” (Figura 37) y corresponde a un “sitio costero y de margen continental prioritario para la conservación”; tiene una extensión de 302.717 km^2. Abarca la plataforma continental de la Isla de Cozumel con presencia de acantilados, isla continental, playas arenosas, lagunas costeras, esteros, dunas costeras y bahías. Es un hábitat conformado por manglares, marismas, tulares, tasistales, vegetación de dunas costeras, praderas de pastos marinos y algas, comunidades de arrecifes, zona de crecimiento y reproducción de aves, tortugas, peces e invertebrados marinos. Está catalogado como un sitio muy importante e términos conservacionistas.

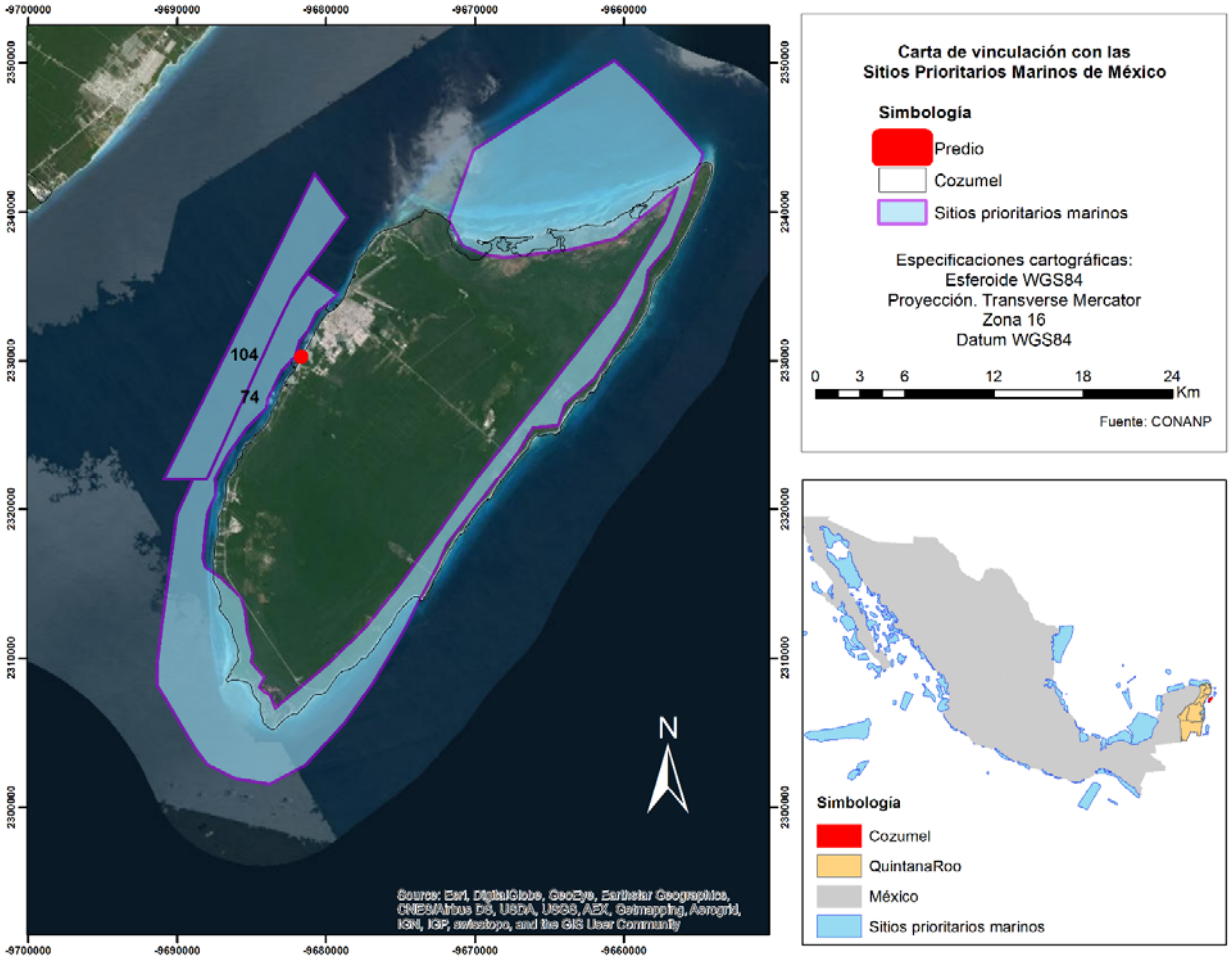


Figura 37. Vinculación del sitio del proyecto con Sitios Prioritarios Marinos de México.

III.3.3.4. Área de importancia para la conservación de las aves

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

El sitio del proyecto forma parte de la AICA número 178 “Isla de Cozumel” (Figura 38) que tiene una extensión aproximada de más de 600 km^2. Las principales actividades económicas son la ganadería, la agricultura, la actividad forestal y el turismo. Se considera que la integridad del AICA está amenazada por el turismo, la introducción de especies exóticas, la deforestación, la agricultura, la ganadería el desarrollo urbano, la explotación inadecuada de recursos, el desarrollo industrial, la cacería y los fenómenos hidrometeorológicos, como los huracanes.

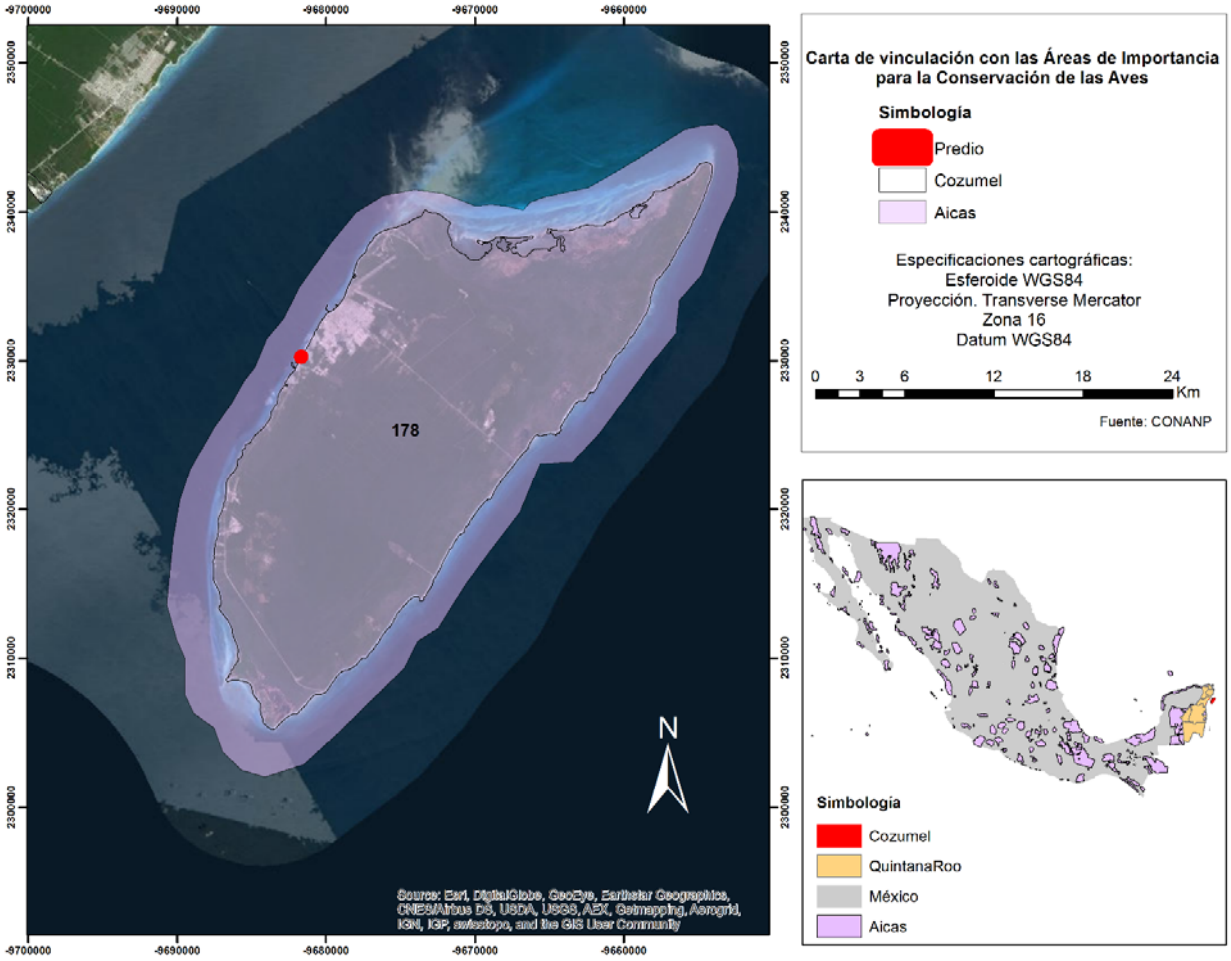


Figura 38. Vinculación del sitio del proyecto con las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

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

III.3.3.5. Sitios RAMSAR

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

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

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

En Quintana Roo existen 12 sitios incorporados (claves 1320, 1323, 1329, 1343, 1351, 1353, 1360, 1364, 1449, 1763, 1777 y 1921), más dos que comparte con el estado colindante de Yucatán (claves 332 y 1332). Los sitios con clave 1449 y 1921, denominados Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, se ubican en la isla de Cozumel; aunque ninguno se traslapa con el predio de interés como puede observarse en la figura x.

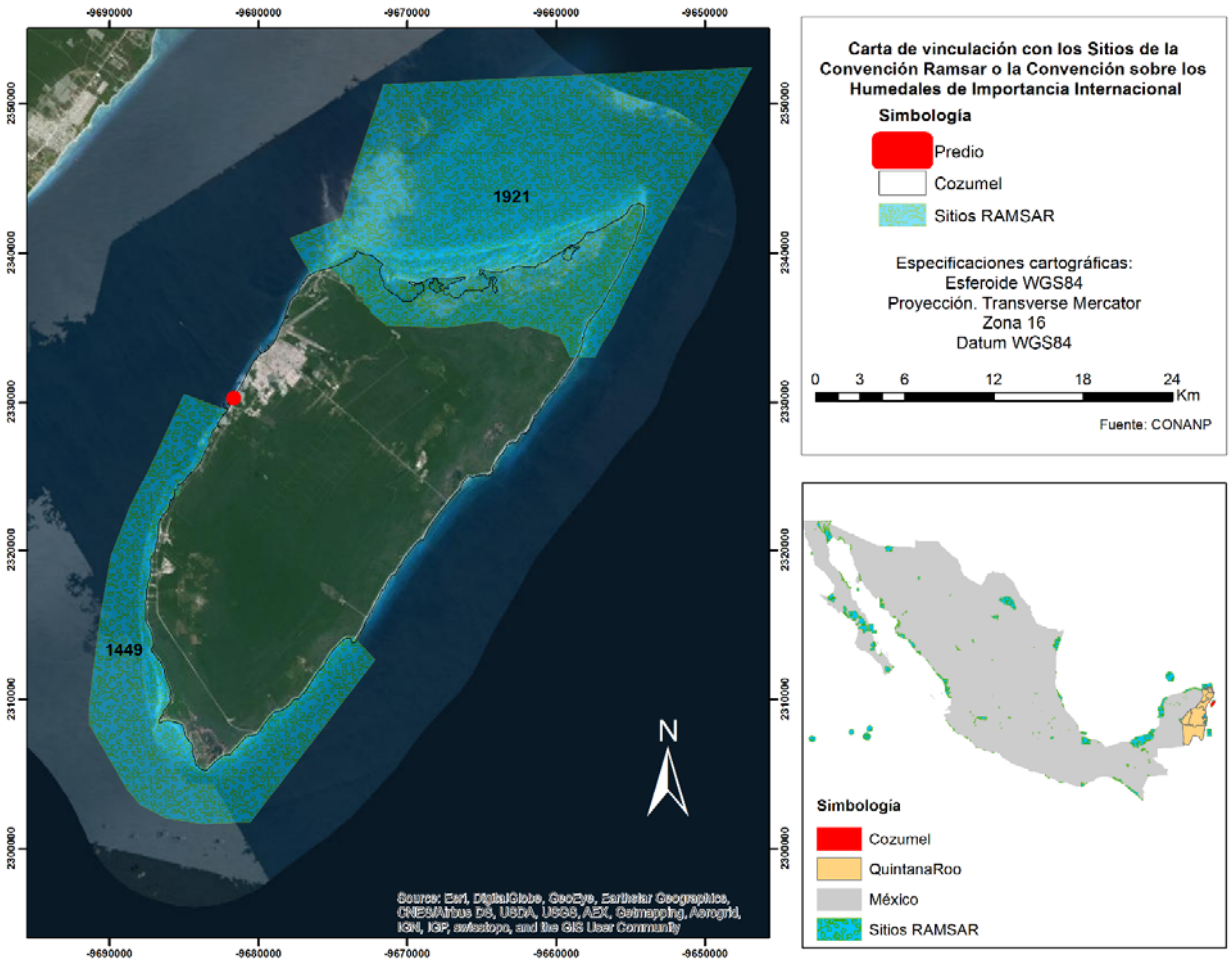


Figura 39. Vinculación del sitio del proyecto con los sitios RAMSAR de México.

III.4. ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL

Debido a que el predio de interés se ubica en una zona costera, su aprovechamiento está sujeto, tal como lo establece la LGEEPA, a autorización previa en materia de impacto ambiental, mediante la cual se demuestre que las obras y actividades pretendidas no darán lugar a impacto ambiental significativo y que

se ajusten a los lineamientos y límites de aprovechamiento que establecen los instrumentos de política ambiental y urbana aplicables.

El predio del proyecto se ubica entre la UGA terrestre 141 y la UGA Marina 178 de acuerdo con el POEMy RGMyMC, es aledaño a la UGA CP1, la cual establece una política ambiental de “Aprovechamiento”, y los usos que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo (POELMC), son “desarrollo urbano” y “centro de población”, ésta unidad corresponde a una zona turística que forma parte del Centro de Población Cozumel. El Programa de Desarrollo Urbano señala que el área aledaña al predio, donde se pretenden las modificaciones al proyecto, cuenta con uso de suelo Zona Turística (T1000), con un coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 60% y un coeficiente de uso del suelo (CUS) de 2.3. Dado que el proyecto Club de Playa tendrá un COS de 18.87% y un CUS de 0.18, está dentro de los límites permitidos por el instrumento de planeación aplicable.

El proyecto Club de playa se ajusta cabalmente a los criterios ecológicos que se indican para la UGA 141 y la UGA 178 del POEMyRGMyMC, así como los establecidos en el POELMC para la UGA CP1, por tanto, al estar el proyecto encuadrado en éstos puede afirmarse categóricamente que se trata de un proyecto sustentable.

Al interior del predio no se desarrolla vegetación forestal, solamente existen una jardinera y palmas cocoteras dispersas, y no se contempla la remoción durante el desarrollo del proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se requiere el cambio de uso del suelo en terrenos forestal al que aluden la LGEEPA y la LGDFS. Asimismo, la vegetación presente en el predio no incluye especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que tampoco se requieren medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales para asegurar su continuidad; no obstante, se prevé el mejoramiento y ampliación de las jardineras existentes.

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

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

Considerando que el predio del proyecto se localiza en la Zona Federal Marítimo Terrestre y que la Unidad de Gestión Ambiental que lo incorpora se vería representado por la UGA 141 que delimita toda la Isla de Cozumel en su parte terrestre y la UGA 178 que delimita la porción marina ambas del POEMy RGMyMC, y que el municipio de Cozumel cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental más pequeñas pero no incorporan al sitio del proyecto por ubicarse en la zona federal marítimo terrestre, y que, de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la unidad de gestión ambiental es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, se delimitó el sistema ambiental tomando como referencia y para fines prácticos la unidad de gestión ambiental establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, que lo ubica así en la unidad de gestión ambiental CP1.

LA UGA CP1 abarca un área de 3,611.33 ha; tiene una política ambiental de “Aprovechamiento” y predominan los usos de suelo “desarrollo urbano” y “centro de población”. La UGA tiene como finalidad el desarrollo urbano sostenible del área. La UGA CP1 delimitaría el área de influencia para las obras proyectadas; y equivale a la totalidad de superficie del centro de población Cozumel, por lo que se trata de una zona urbana.

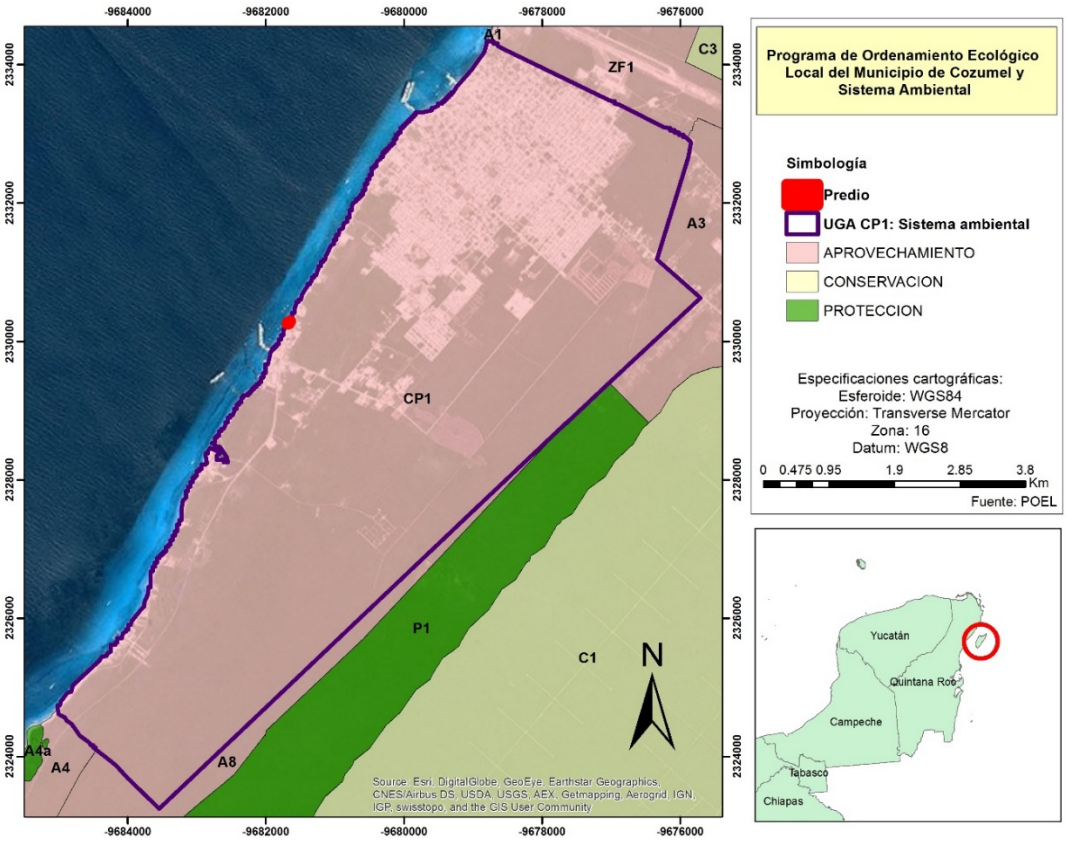


Figura 40. Delimitación del sistema ambiental para el análisis del contexto ambiental del proyecto.

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

IV.2.1 Clima

El clima, de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1968) corresponde a un clima cálido húmedo, con lluvias todo el año y mayor abundancia en verano; la nomenclatura reportada por el INEGI es cálido húmedo. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, el tipo de clima que posee la isla de Cozumel es Am (f) (Cálido húmedo), se caracteriza por presentar lluvias abundantes en el periodo mayo-octubre y la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm; se presentan lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. La oscilación térmica varía entre 5 y 7 °C.

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

La temperatura media anual es mayor a los 25°C, es isotermal. En los meses de mayo-agosto se presenta la temperatura máxima que oscila entre los 34 y 36°C, así mismo la temperatura mínima se registra durante los meses de diciembre-febrero, siendo ésta de 19°C en promedio (Figura 53).

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

En el área definida para el análisis del proyecto llueve anualmente alrededor de 1,570.1 mm, concentrándose en el período que va de mayo a octubre, con máximos en junio y septiembre y una disminución relativa importante, llamada sequía intraestival o canícula, en agosto. Básicamente se reportan precipitaciones máximas de 190 a 220 mm en los meses junio, septiembre y octubre; y mínimas de 45 mm en los meses críticos de sequía, marzo y abril.

Las nieblas, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas. Durante la mayor parte del año, el cielo se encuentra de medio nublado a nublado por columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y tormentas eléctricas, principalmente por las tardes o noches. En invierno, condiciones frontales (Nortes) originan nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

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

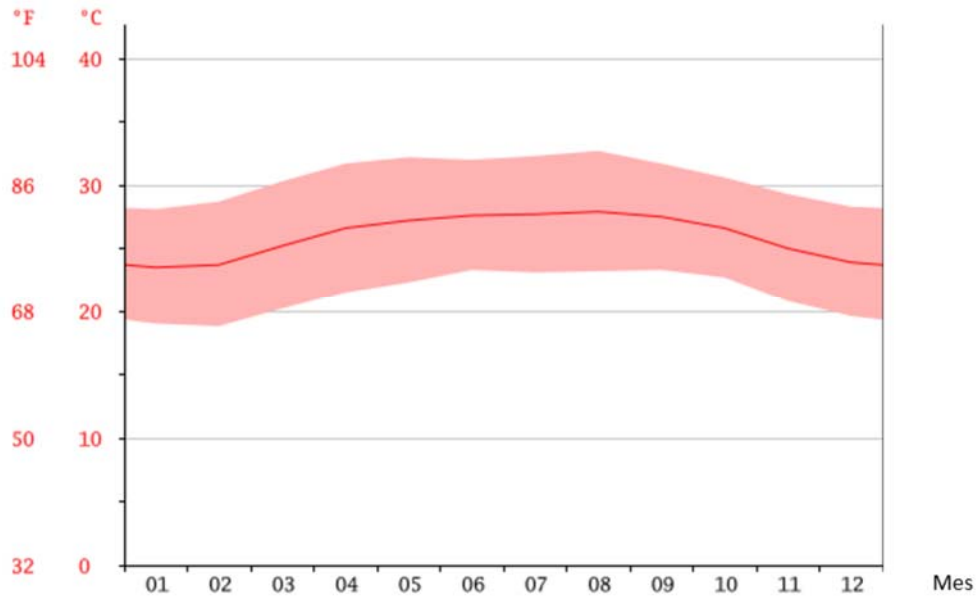


Figura 41. Promedio de temperaturas anuales, Fuente: servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua. http://smn.conagua.gob.mx

IV.2.1.3. Humedad relativa

Los valores medios de humedad relativa están en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente en la zona.

IV.2.1.4. Vientos dominantes y eventos climáticos extremos.

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15 km/hr, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hr, en depresiones atmosféricas tropicales (80 a 90 Km/hr) y más de 120 km/hr en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.

Los vientos afectan directamente las mareas. De manera general en la isla de Cozumel se presenta un ciclo de mareas denominado semidiurno, que se caracteriza por tener dos mareas máximas al día; cuya variación nunca llega a más de 30 cm.

La región está dominada por la influencia del mar Caribe y los frentes que vienen del norte. Su clima es tropical. Los vientos dominantes tienen una dirección este-noreste, se presentan prácticamente todo el año y tienen velocidades entre 3 m/s y 4 m/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico. Posterior a la temporada de febrero a julio se hace evidente una mayor variabilidad en la dirección de los vientos dominantes oscilando entre los del sureste y el norte.
La zona se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica, que la hace vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, así como a “nortes” y suradas o “suestes”. Entre los Huracanes que se distinguen por su efecto en la zona del proyecto pueden citarse a

los denominados Hallie ocurrido en 1966, Doroty en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Emily y Wilma en 2005 y Dean en 2007.

Otros eventos climáticos periódicos que ocurren en la zona son los “nortes”, que se refieren a masas de aire polar que ocurren durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 100 Km/hr. Estos meteoros son capaces de provocar cambios en la fisiografía de las playas arenosas y derribar árboles en la parte continental. Las suradas o suestes son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan principalmente la costa con vientos fuertes generalmente acompañados de precipitación abundante.

IV.2.2 Geología

La Península de Yucatán es una región fisiográfica compuesta por una secuencia de rocas sedimentarias y litificadas de los periodos Terciario y Cuaternario. Las rocas sedimentarias pertenecientes al periodo Terciario cuentan con una distribución más amplia que las rocas litificadas del periodo Cuaternario; y se distribuyen del centro a la periferia de la península, sin abarcar la franja costera, donde se distribuyen las rocas litificadas del Cuaternario.

Una característica fundamental de las rocas sedimentarias es su alta disolubilidad, lo que otorga a la península un relieve kárstico que permite la circulación del agua; que dio origen al manto freático y permite su mantenimiento. Por su parte, los suelos de península tienden a contener altos niveles de sales calcáreas y a presentar niveles altos de acidez debido a la influencia de la litología sobre ellos, no obstante, la influencia de otros factores, como el clima, les otorgan otras características que los diferencia.

El sistema ambiental que compete al presente estudio, corresponde a formaciones del Plioceno-Neógeno, con rocas calizas de moluscos (Figura 42).

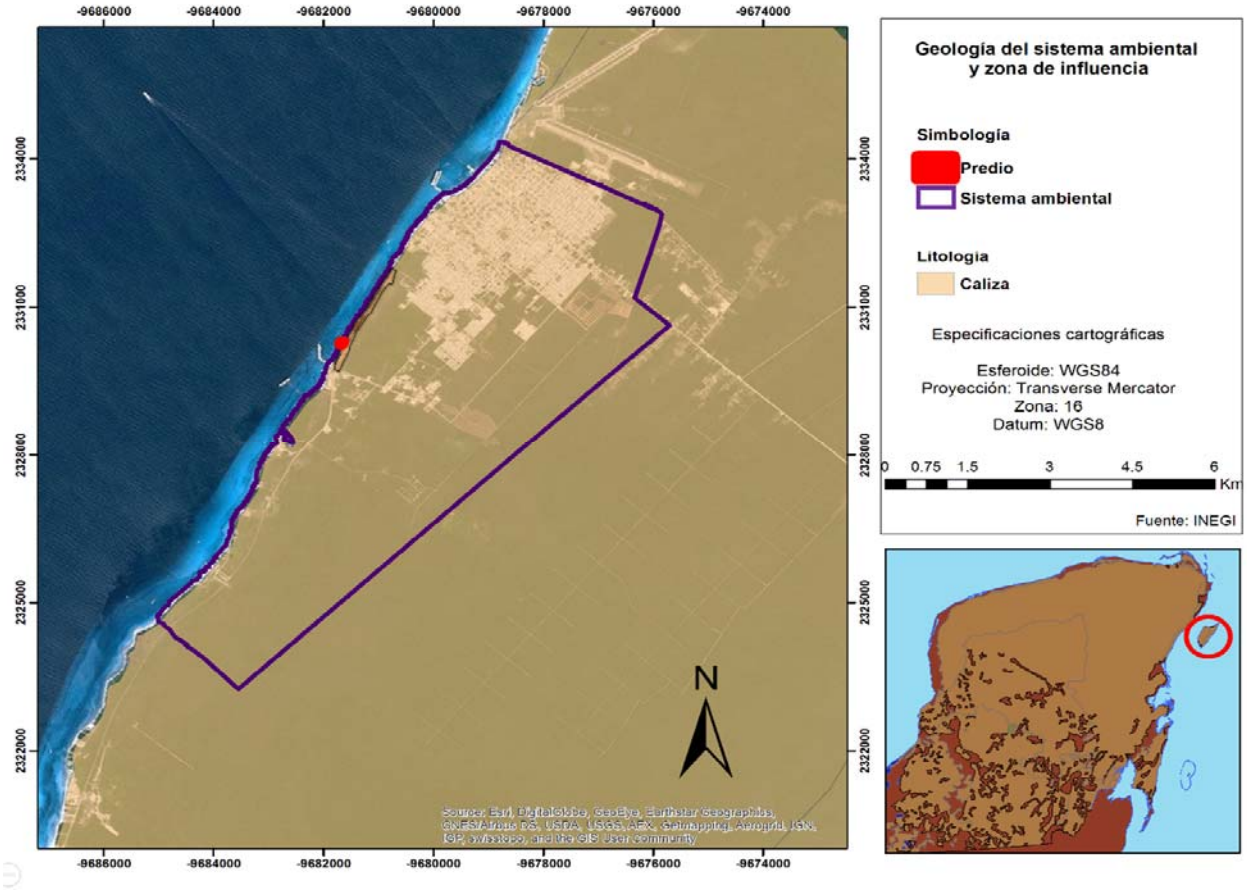


Figura 42. Geología del sistema ambiental y de la zona de influencia dentro del cual se ubica el predio Club de Playa donde se desarrollarán las obras proyectadas. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

IV.2.3 Geomorfología

Como ya se mencionó, la Península de Yucatán constituye una provincia fisiográfica, que se subdivide en tres subprovincias; a saber, “Carso y Lomeríos de Campeche”, “Costa baja de Quintana Roo” y “Carso yucateco”. El sistema ambiental y la zona de influencia se ubican en la “Subprovincia fisiográfica Carso yucateco” (Figura 43).

En concreto, la provincia fisiográfica de la península, así como el Carso yucateco, está conformado principalmente por un conjunto de planicies, mesetas, y costas; además de valles, llanuras, lomeríos bajos, campos de dunas, playas depresiones y arrecifes. Este conjunto de topoformas pueden tener características acumulativas (temporales y permanentes), denudatorias-erosivas, fluviodeltaicas, de inundación (estables y de hundimientos); o estar en formación. El sistema ambiental y la zona de influencia geomorfológicamente están conformados por una llanura rocosa con lomerío rocoso o cementado.

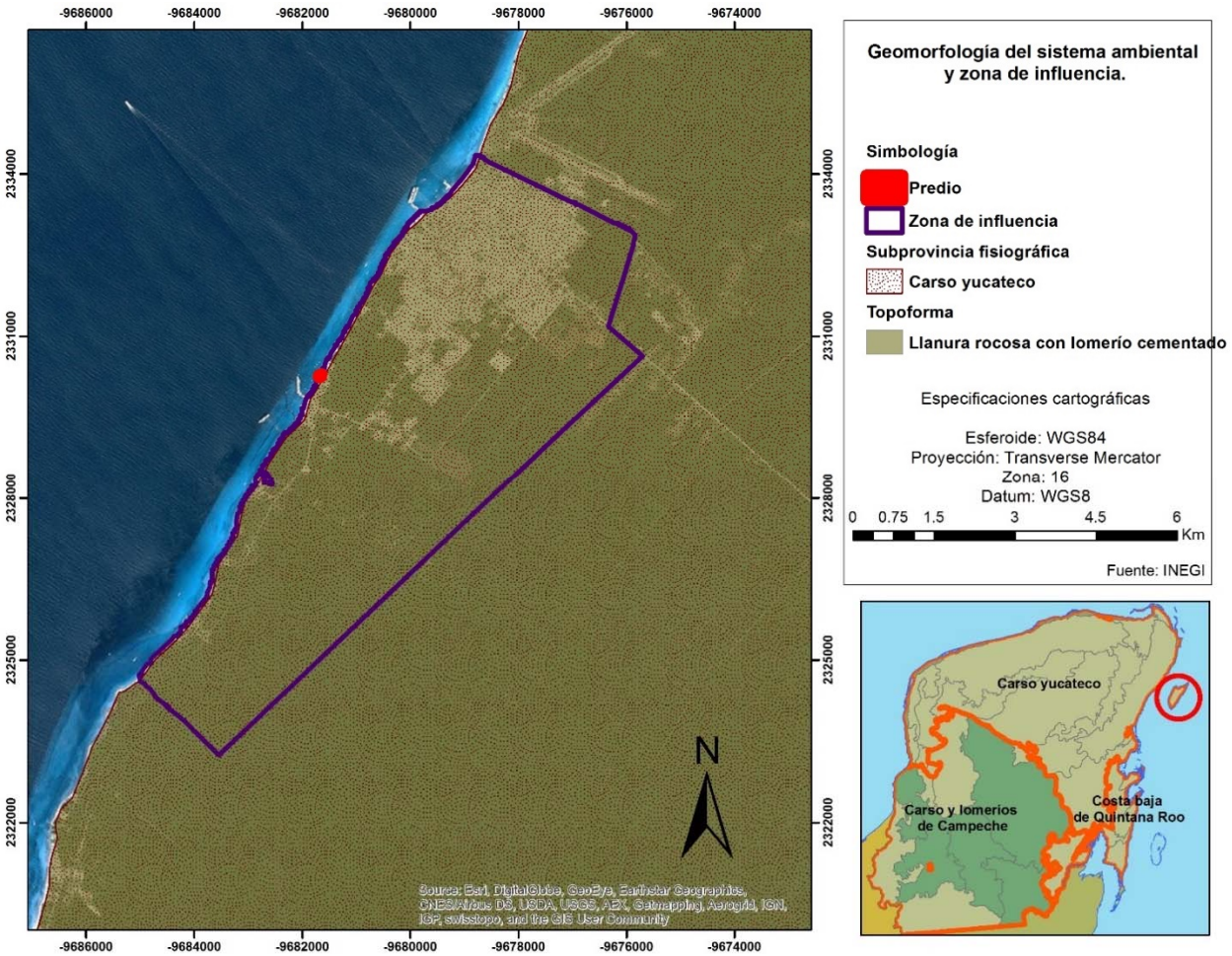


Figura 43. Geomorfología del sistema ambiental y de la zona de influencia dentro del cual se ubica el predio Club de Playa donde se desarrollarán las obras proyectadas. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

IV.2.4 Edafología

De acuerdo con la caracterización para el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Quintana Roo, elaborada por la Universidad de Quintana Roo, en el área de estudio el suelo es del tipo Leptosol rénsico (LPK), el cual corresponde en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, con un fuerte componente calcáreo.

En el sistema ambiental domina la Rendzina como suelo predominante con Litosol como suelo secundario y Cambisol cálcico como terciario y presenta clase textural media cuya clave edafológica es E+I+Bc/2 L (Figura 44), de acuerdo con la carta edafológica del INEGI. Las rendzinas (E) son suelos arcillosos y poco profundos –por debajo de los 25 cm-reposando sobre el material calcáreo, con más de 40 % de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica de entre 6 y 15 % y capacidad de intercambio catiónico de 20 a 45 meq/100 g de suelo. Estos presentan fase física (lítica somera), pero no química y tienen buen drenaje. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Los litosoles (I) presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, con profundidades menores de 10 cm, limitada por la presencia de rocas, tepetate o caliche endurecido. Su fragilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables y varían en color de café claro a casi

negro. Este tipo de suelo presenta fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escaso espesor y su abundante pedregosidad afectan el crecimiento de las raíces de plantas cultivadas; sin embargo, presentan buen drenaje, que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas.

Los Cambisol cálcico (Bc) corresponden a suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Suelos con una capa de color blanco, rica en cal, y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. En los Chernozems y Castañozems esta capa tiene más de 15 centímetros de espesor.

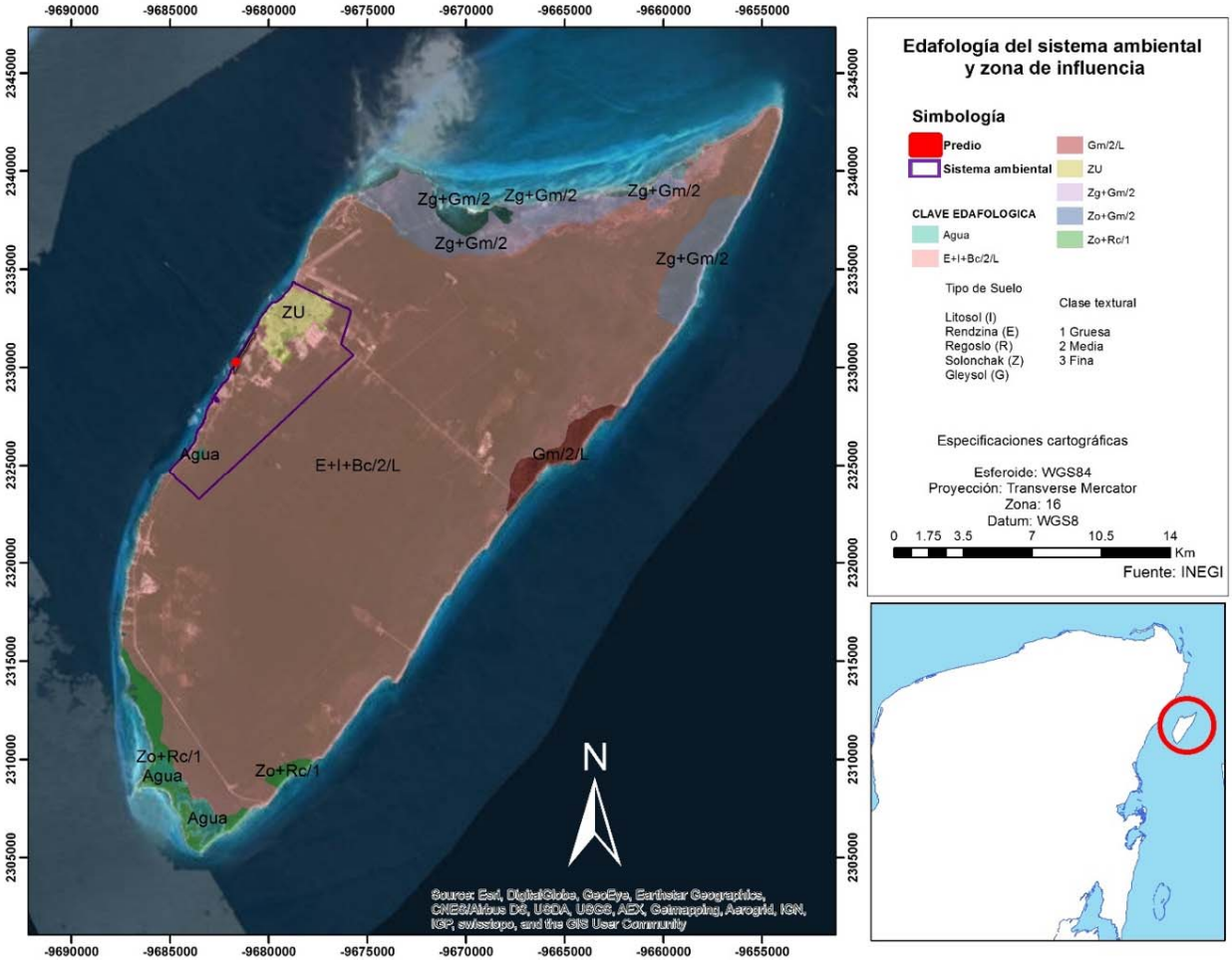


Figura 44. Carta edafológica. En el Sistema Ambiental se presenta Rendzina, Litosoles y Cambisol cálcico de clase textural media y fase física lítica.

IV.2.5 Hidrología superficial y subterránea

IV.2.5.1. Hidrología superficial[2]

De acuerdo con la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental delimitado se encuentra enclavado en la Región Hidrológica No. 32 (Yucatán Norte). En esta zona, no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas. La isla de Cozumel presenta una topografía kárstica, con suelos muy delgados, que permite la rápida infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo, por lo cual no hay ríos o arroyos de caudal considerable que desemboquen en el mar; sin embargo, esta situación favorece una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavernas, algunas de las cuales afloran a la superficie en cenotes, por el colapso de dichas cavernas. También se encuentran algunas zonas inundables en zonas donde la saturación de la arcilla en conjunción con la roca aflorante ha logrado disminuir la filtración rápida del agua. Sin embargo, estas inundaciones son temporales desapareciendo en los meses de sequía.

El sistema ambiental se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo, recibe una precipitación anual cercana a 1,500 mm y presenta un rango de escurrimiento de 0 a 5% con tendencia a la costa en dirección este-oeste. No presenta escurrimientos superficiales de importancia y tampoco cuerpos de agua superficiales de interés; sin embargo, existe una cuenca endorreica en la que tiene lugar un área inundable en la que durante la temporada lluviosa suben los niveles de agua, y donde ha llegado a establecerse vegetación hidrófila e hidrófila facultativa, destacando la presencia de especies de mangle. Al interior de la zona inundable el flujo del agua tiene dirección norte sur y no presenta interrupciones al interior del sistema ambiental definido.

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

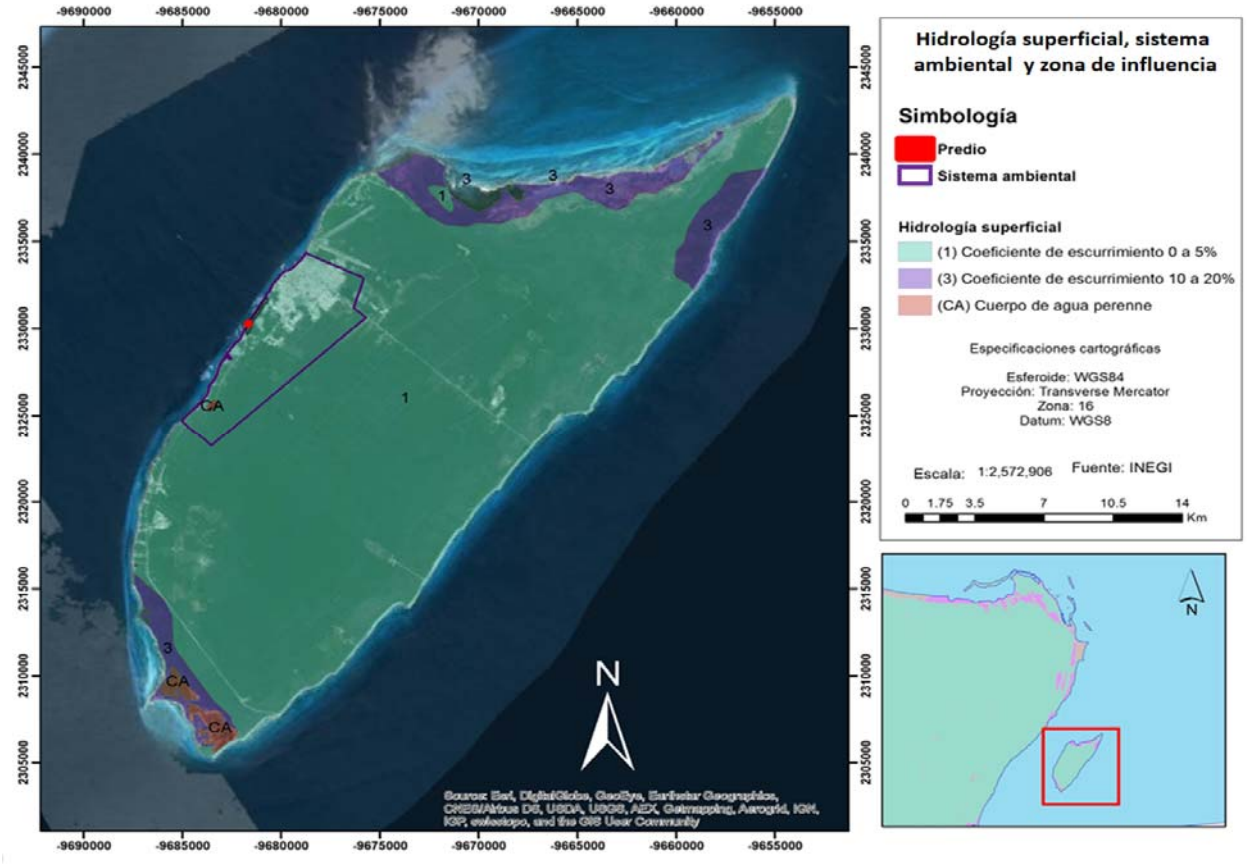


Figura 45. Carta hidrológica de aguas superficiales. El coeficiente de escurrimiento en el Sistema Ambiental es de 0 a 5%. La dirección predominante de los escurrimientos superficiales es al oeste, pero al interior de la zona inundable existe un flujo superficial del agua con dirección norte-sur.

IV.2.5.2. Hidrología subterránea

Debido a las características geológicas de la isla, casi la totalidad del subsuelo forma parte del acuífero, como un único cuerpo de agua que viaja fácilmente debido a la porosidad de dichos estratos. Así, el acuífero está formado por una gran lente de agua dulce que flota sobre una de agua salada, es decir, la mayor parte de la isla debe ser considerada como un acuífero del tipo libre de aguas freáticas. Este acuífero tiene una extensión de 288 km2 (60% del total de la isla) y los espesores mayores se encuentran en los ejes de captación 2 y 3 al norte de la carretera transversal, lejos del área definida como sistema ambiental del proyecto (Figura 46).

La isla recibe alrededor de 720 Mm^3 de agua meteórica anual en promedio; la mayor parte de ese volumen se infiltra y el resto es interceptado por la vegetación y retornado a la atmósfera por evapotranspiración; el escurrimiento superficial es prácticamente nulo. La parte de mayor recarga y grosor del acuífero es la zona central; luego el agua fluye hacia la costa a través del subsuelo de manera radial. El gradiente hidráulico es muy bajo, en promedio de 8 cm por Km, y la carga hidráulica alcanza valores máximos de 0.6 msnm. Hasta ahora la extracción del agua mediante captaciones no ha producido modificaciones significativas de la configuración y elevación de la superficie freática.

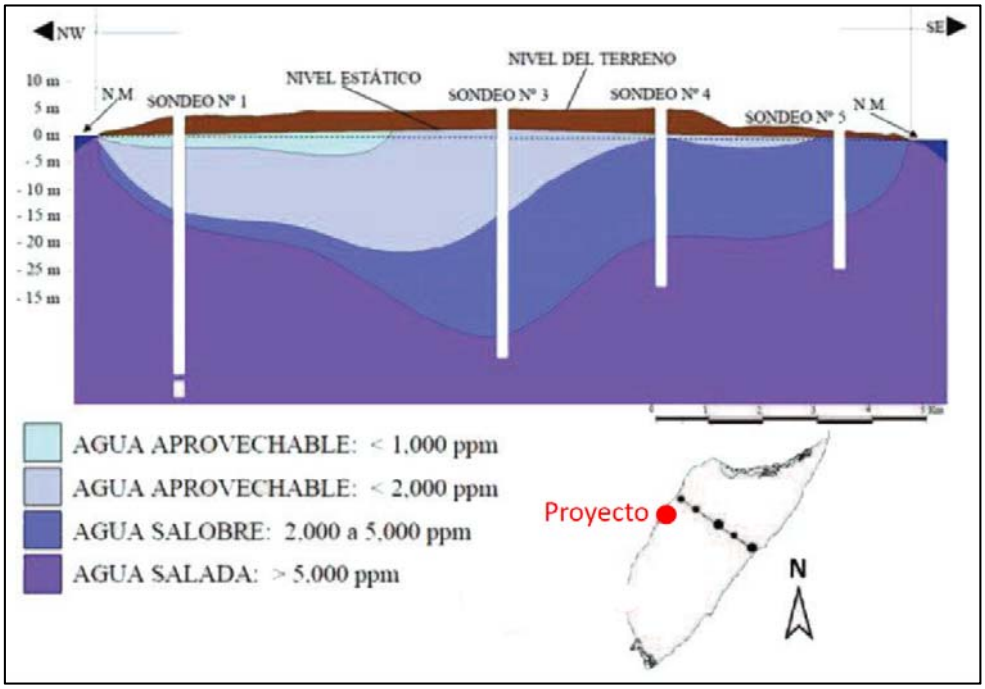


Figura 46. Condición hidrológica de aguas subterráneas en la isla Cozumel.

En lo que respecta a la estructura hidrogeoquímica del acuífero, la interfase salina se encuentra entre los 15 y 23 m en su parte central, pero el grosor de la lente de agua dulce disminuye hacia la costa hasta alcanzar un valor de 0 m.

En el sistema ambiental se presenta una sola unidad geohidrológica, denominada Material consolidado con posibilidad alta de funcionar como acuífero (Figura 47). Lo anterior significa que la recarga del acuífero tiene lugar en la totalidad del área definida, donde gracias a su gran permeabilidad se infiltra hasta 80% de la precipitación pluvial.

El acuífero es de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto de sus características hidráulicas. La calidad del agua, en razón del total de sólidos disueltos en miligramos por litro, es tolerable, toda vez que, en la faja costera de 5 Km a partir del litoral, se registran valores de alrededor de 1,500 mg/l, con predominancia de la familia sódica-clorurada. Lo anterior es consecuencia de la interacción de tres procesos hidrogeoquímicos: la disolución de la roca calcárea, la mezcla de agua dulce con la salada subyacente y la dilución provocada por la infiltración del agua pluvial favorecida por la alta permeabilidad del terreno. Las aguas del sistema presentan valores de salinidad medios de 20.6 ppt (polihalinas) en su parte superficial, mientras que por debajo de los 7 m de profundidad se presentan salinidades similares a las encontradas en las aguas marinas adyacentes (euhalinas), con un máximo de 37.5 ppt. Además, se presenta un incremento de la temperatura hacia las aguas del fondo y valores bajos de oxigenación, con de hipoxia a lo largo de toda la columna, con una saturación de oxígeno que no llega a exceder el 5.3%.

La condición geohidrológica es de equilibrio; sin embargo, debido a su vulnerabilidad se encuentra dentro de la región decretada con veda hídrica, apta únicamente para la captación de agua.

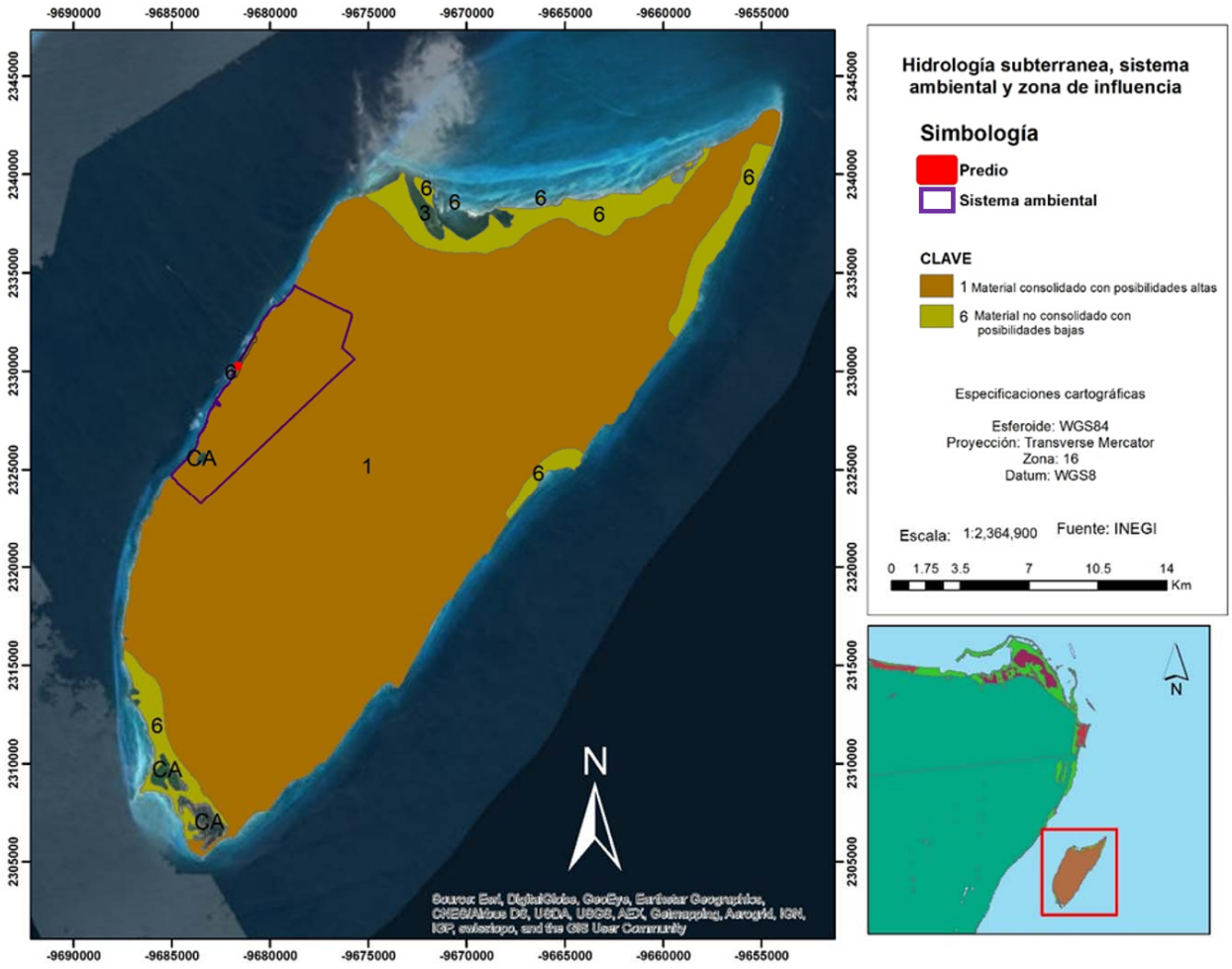


Figura 47. Carta de hidrología subterránea. El sitio del proyecto se sitúa en un área con permeabilidad alta por el material consolidado.

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

IV.3.1 Caracterización vegetal

Con base en la carta de uso del suelo y vegetación, serie V, de INEGI misma que tiene como año de referencia el 2011, en el cual se generó la información de las condiciones que guardaba la cubierta vegetal y el área que ocupaba la agricultura, se tiene que, para esta fecha, el sistema ambiental se encontraba conformado en su mayoría por selva mediana subperennifolia (SMQ) en su mayoría, y existía la zona urbana y asentamientos humanos hacia el norte del sistema ambiental.

En la Selva Mediana Subperennifolia (SMQ) se desarrolla en climas cálidos-húmedos y subhúmedos, con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1 000 a 1 600 mm, las especies importantes son *Lysiloma latisiliquum, Brosimum alicastrum* (ramón)*, Bursera simaruba* (chaka'), *Manilkara zapota (*chicozapote*), Vitex gaumeri* (ya'axnik*), Bucida buceras (*pukte*'),*

*Alseis yucatensis (*ja'asché*), Carpodipetera floribunda*, las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas.[3]

Sin embargo, como puede apreciarse en la Figura 48 no se describía algún uso de suelo o desarrollo de vegetación en el predio del proyecto, pese a lo anterior ya se contaba con las obras que se mantienen a la fecha en el Hotel Casa del Mar, dado que el resolutivo en Materia de Impacto Ambiental data del 13 de diciembre de 1999.

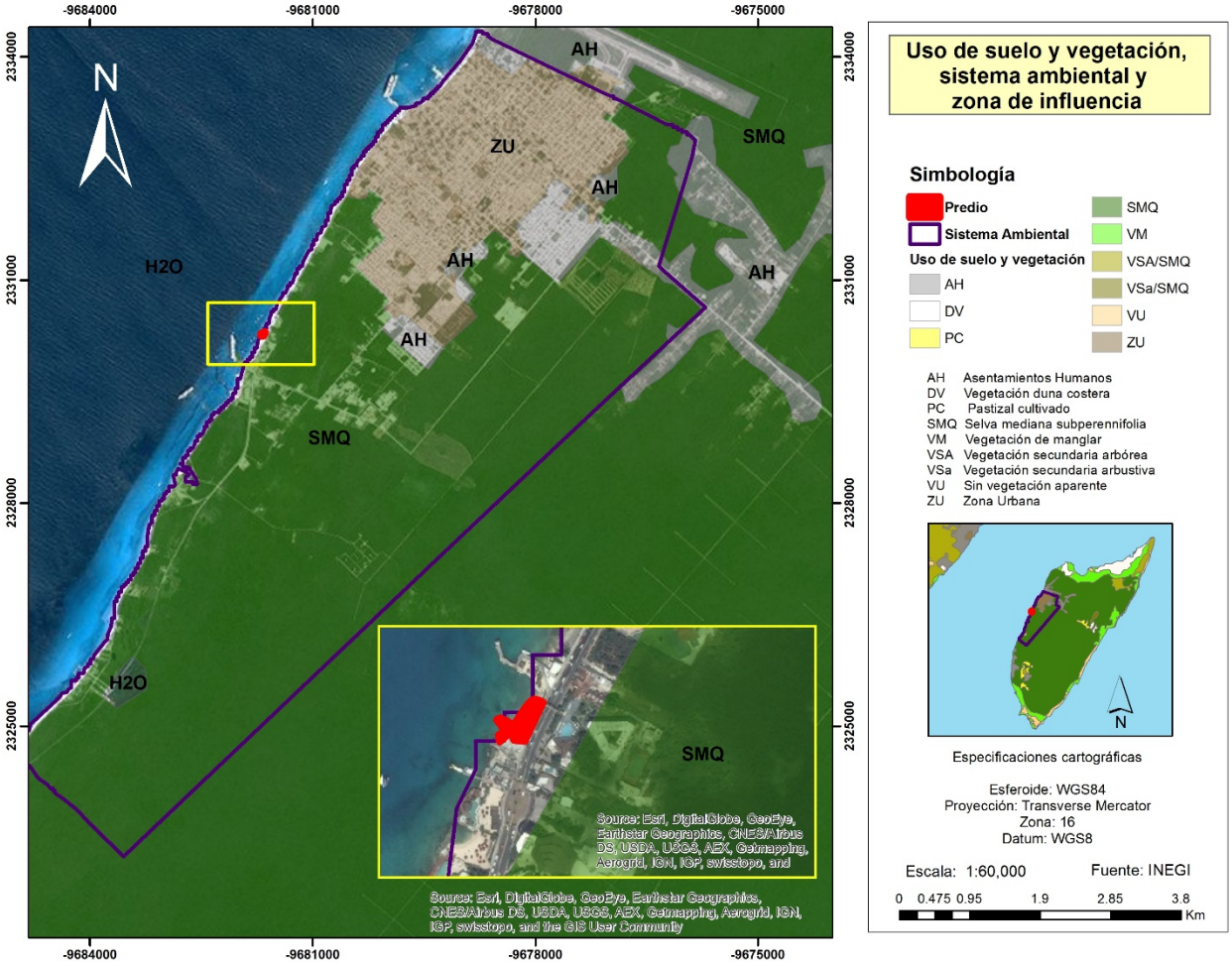


Figura 48. Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, se aprecia que no se contaba con levantamiento de tipo de vegetación en esta área, sin embargo, para esta fecha ya existían desarrollos urbanos.

Bajo estos resultados, se realizó la sobreposición del sistema ambiental y del sitio del proyecto, con los datos del Inventario Estatal Forestal y de Suelo de Quintana Roo, 2013 (Figura 49), en la cual se puede apreciar que el sistema ambiental ya refiere una expansión de la zona urbana y asentamientos humanos, y que se establece esta misma categoría a toda la franja del sistema ambiental colindante con la costa. Por lo anterior para el sitio del proyecto se determina que no cuenta con vegetación aparente, y que se encuentra catalogado como área no forestal, conformado como una zona urbana, con asentamientos humanos.

[3] Guía para la interpretación de cartografía. Uso de Suelo y Vegetación.INEGI.2005

Es relevante para el proyecto que se valora que, de acuerdo con el Inventario Estatal Forestal y de Suelo de Quintana Roo, 2013, que se encuentre catalogado como Asentamientos Humanos (AH) o Zona Urbana (ZU), lo que significa que, oficialmente, no se le reconoce cobertura vegetal, ni se le considera de valor biológico o ecológico.

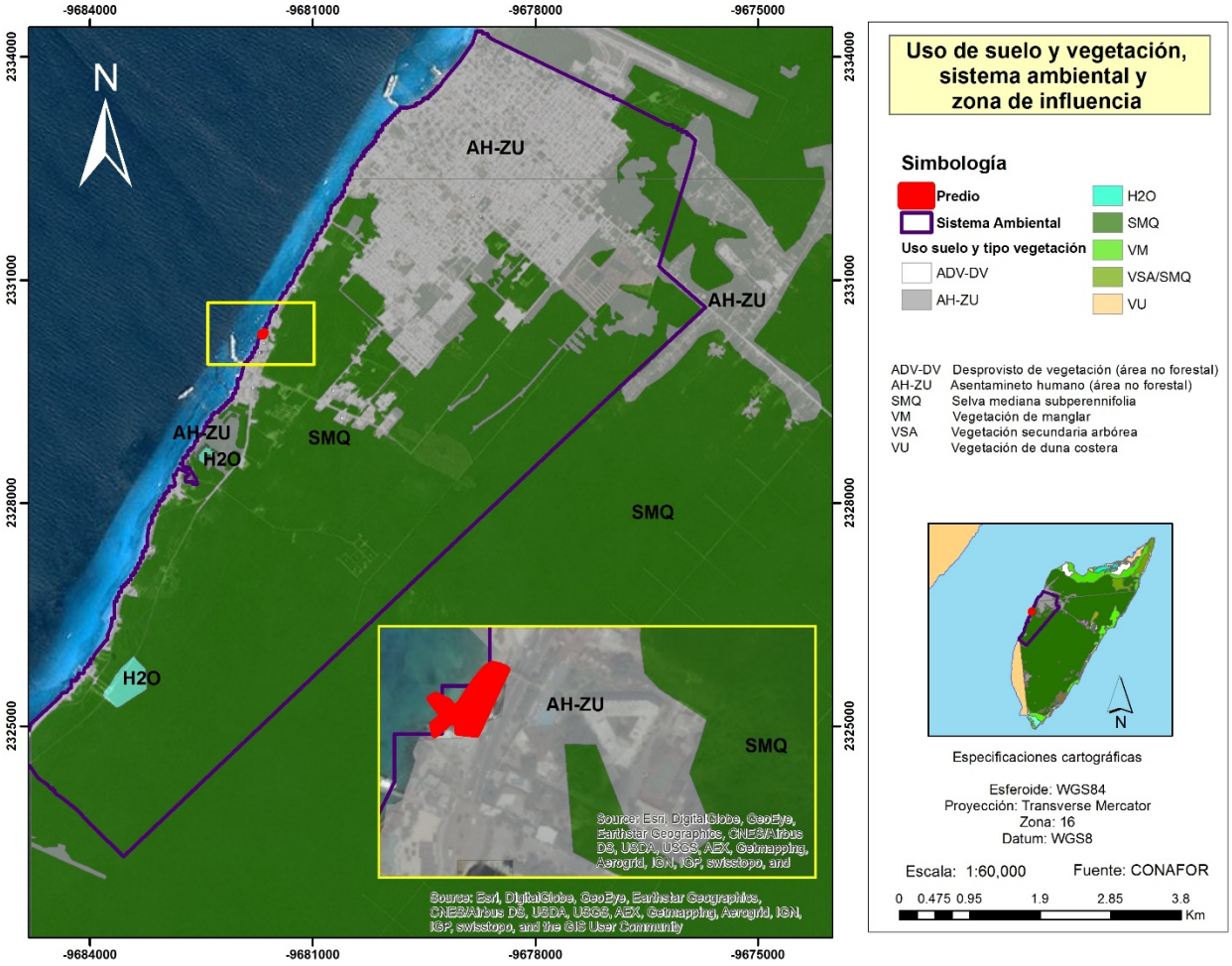


Figura 49. Carta de uso de suelo y vegetación. Fuente Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Quintana Roo 2013.

Pese a lo anterior, para fines del desarrollo de la presente, se realizó una visita al sitio de interés, y se constató que no existe vegetación nativa en el área tampoco, tampoco existen áreas verdes naturales y que la vegetación presente en el sitio del proyecto refiere únicamente a una jardinera, la cual es una franja de 32.65 m^2 que mantiene colindancia con la Avenida General Rafael E. Melgar, donde se encuentra sembrada la especie *Scaevola taccada*, también se observaron algunas palmeras cocoteras (*Cocos nucifera*) dispersas, es importante señalar que estos elementos se conservarán para la constitución del presente proyecto.

Figura 50. Se evidencia que la flora presente en el sitio del proyecto corresponde únicamente a las jardineras y a las palmas cocoteras dispersas en el área.

IV.3.2 Caracterización de fauna silvestre

Debido a la carencia de información específica de fauna silvestre a nivel del Sistema Ambiental, se optó por describir la fauna presente en la Isla de Cozumel, que es la unidad geográfica más pequeña para la cual se tiene información oficial disponible.

Al interior de la isla se cuenta con 23 especies de anfibios y reptiles, 224 de aves, 15 de mamíferos terrestres y 24 de murciélagos, de las que al menos 31 son endémicas. En ella habitan especies en categoría

de riesgo de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, entre las que destacan como especies amenazadas, ratón de pata blanca de Cozumel (*Peromyscus leucopus cozumelae*), rata arrocera de pantano (*Oryzomys couesi cozumelae*), topote aleta grande (*Poecilia velifera*), iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*), paloma corona blanca (*Patagioenas leucocephala*), hocofaisán (*Crax rubra griscomi*), coatí de Cozumel (*Nasua Nelson*) entre otros; en protección especial cocodrilo de río, cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), tortuga pecho quebrado escorpión, tortuga casquito (*Kinosternon scorpioides*), maullador negro, pájaro gato negro, dzibabán (*Melanoptila glabrirostris*), atila de Cozumel (*Attila spadiceus cozumelae*), vireo, ceja rufa de Cozumel (*Cyclarhis gujanensis insularis*), chivirín saltapared de Cozumel (*Troglodytes aedon beani*); y en peligro de extinción destacan el mapache de Cozumel (*Procyon pygmaeus*), especie endémica de la Isla de Cozumel, cuitlacoche de Cozumel (*Toxostoma guttatum*).

Figura 51. Se ilustra fauna de importancia presente en la isla Cozumel. De izquierda a derecha de arriba abajo, mapache de Cozumel (Procyon pygmaeus), coatí de Cozumel (Nasua nelsoni), dzibabán (Melanoptila glabrirostris), paloma corona blanca (Patagioenas leucocephala)

Por otra parte, en las visitas realizadas al predio para reconocer su condición y las características ambientales prevalecientes, no se observaron mamíferos pequeños o medianos, ni tampoco anfibios, ni reptiles, ni nidos de aves, solo se observó fauna en tránsito, durante el tiempo que se permaneció en el predio solo se pudo observar un ejemplar de garza dedos dorados (*Egretta thula*). Estos resultados son derivados de las condiciones de la ubicación del predio, mismo que como se vio en el apartado anterior se ubica en un área urbana con asentamientos humanos.

Figura 52. Garza dedos dorados (Egretta thula), observada durante la visita al predio.

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

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

IV.4.1 Demografía

De acuerdo con cifras del Conteo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio Cozumel hay 79,535 habitantes permanentes, de los cuales 37,346 son hombres y 35,847 son mujeres. La edad mediana de los habitantes de Cozumel es la más alta a nivel estatal al registrar los 26 años como media. La actividad principal es el turismo, sobre todo relacionado con los cruceros. La cobertura de servicios es también de las mayores del estado.

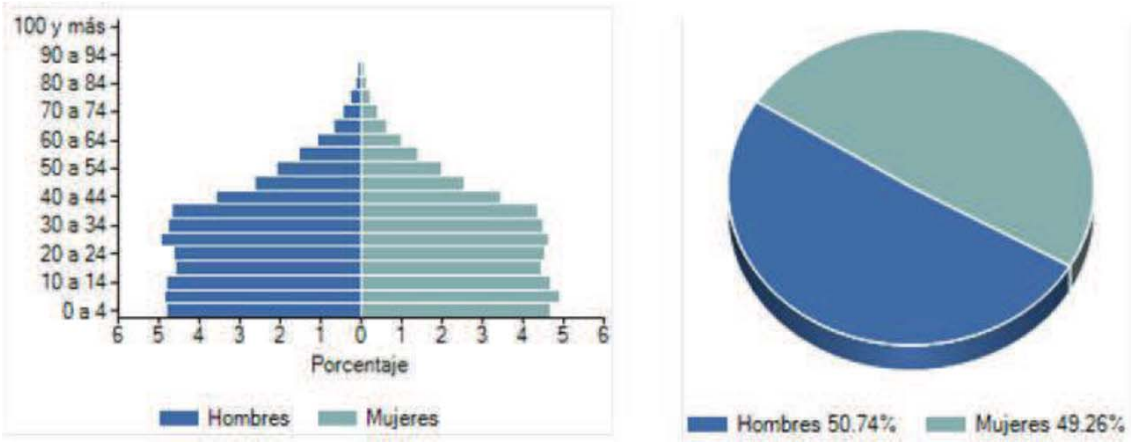


Figura 53. Pirámide de población y distribución por sexo del Municipio de Cozumel

En el censo de 1970 existía una población de 12,622 habitantes; misma que para 1980 ya había aumentado a 23,270 habitantes con una tasa de crecimiento del 6.31%, durante esta década la actividad turística de Quintana Roo se concentraba primordialmente en Cozumel y en menor medida en Isla Mujeres. En la década de 1980–1990 la tasa de crecimiento disminuyó y la actividad turística de Cozumel tuvo un proceso

de desaceleración y por consiguiente su ritmo económico disminuyó notablemente. Esta situación se refleja en el censo de 1990; con una población de 33,884 habitantes.

Durante el período de 1990-1995 la tasa de crecimiento de Cozumel se incrementó 4.43% anual, alcanzando una población de 48,385 habitantes, ocupando el segundo lugar como municipio de importancia en el Estado. De 1995 al 2000 esta tendencia continuó; con una tasa de crecimiento de 4.86% para alcanzar una población de 60,091 habitantes.

El crecimiento demográfico de la Isla está sujeto a las limitaciones propias de su condición geográfica como son la disponibilidad de agua potable, el alto costo de suministro de insumos, del suelo y de la vivienda.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado estima que la capacidad máxima sustentable de suministro de agua potable es de 300 lts/seg. Con lo que se podría atender la demanda de una población máxima de 130,435 habitantes, de no cambiarse los índices actuales de consumo por habitante mediante un uso racional de este recurso.

Para el año 2025 la proyección de población de la CONAPO nos muestra una tasa de crecimiento de 0.76% lo que significa una población de 107,096 habitantes. Esto representa una disminución acelerada del crecimiento de población acorde a la tendencia de la política nacional[4].

Tabla 21. Proyección de crecimiento de la población de Cozumel de 1970 a 2025.Fuente: CONAPO, 2009.

AÑO	POBLACIÓN	TAZA DE CRECIMIENTO (%)
1970	12, 622	----------
1980	23, 270	**6.31**
1990	33, 884	**3.83**
1995	47, 385	**4.43**
2000	60, 091	**4.86**
2001	69, 588	**15.80**
2002	73, 360	**5.42**
2003	77, 336	**5.41**
2004	81, 528	**5.42**
2005	85, 947	**5.42**
2025	**107, 096**	**0.76**

Fuente: Proyecciones de población de la CONAPO.

IV.4.2 Características socioeconómicas

La isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica maya-yucateca, de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de construcción, jardinería y limpieza relacionada con la industria turística, en donde paulatinamente empiezan a ocupar cargos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc. (INE, 1998).

[4] Caracterización y Diagnostico, Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Cozumel. Quintana Roo. 2010. Municipio de Cozumel, multiCriteRia, S.A.

De acuerdo con CONAPO, en 2000 el 48% de la población de Cozumel era indígena (CONAPO, 2000). Los habitantes del municipio que hablan alguna lengua indígena son 9,287, que constituyen el 15% de la población total municipal. La mayoría de estas personas hablan también español, y sólo 43 no hablan español, su única lengua es la indígena.

El municipio de Cozumel tiene una cobertura educativa que alcanza todos los niveles. En general el municipio cuenta con un total de una escuela de educación inicial, una de educación especial, 14 de educación preescolar, 25 de educación primaria, cinco de educación secundaria, una de profesional medio (CONALEP), seis de educación media superior y dos de educación superior, también se ofrece el nivel de maestría.

En su condición de isla la población se abastece principalmente a través del transbordador de la ruta Puerto Morelos–Cozumel, el transbordador Calica–Cozumel y las embarcaciones de ruta provenientes de Playa del Carmen. Existen dos mercados públicos, un rastro municipal, tiendas departamentales y pequeñas tiendas particulares para la distribución de los productos.

A continuación, se muestra un resumen de los principales indicadores socioeconómicos del Municipio de Cozumel.

Tabla 22. Estadísticas básicas del Municipio de Cozumel. Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal, Municipio Cozumel, Quintana Roo, 2009.

Población total, indicadores socioeconómicos y grado de Marginación en Cozumel			
Población total, 2010	79,535	Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	21,525
Población total hombres, 2010	40,357	Viviendas particulares con piso diferente de tierra, 2010	21,398
Población total mujeres, 2010	39,178	Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	21,546
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	9	Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	4
Viviendas particulares, 2010	22,188	Población derechohabiente, 2010	57,939
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	20,607	Población no derechohabiente, 2010	20,570
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	21,577	Grado de Marginación, 2005	Muy bajo

Fuentes: INEGI. CONAPO y COESPO.

IV.4.2.1. Actividades Económicas

El municipio tiene un total de 24,534 personas como población económicamente activa, lo que presenta el 47.94% del total de la población municipal. Del total de la PEA el 93.86% se encuentra ocupada y 6.14% está desocupada. Las actividades económicas del municipio por sector, incluyen las siguientes.

Agricultura: La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de "El Cedral", conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz, calabaza, frijol, chile; la horticultura es incipiente y de traspatio.

Ganadería: La ganadería es extensiva y su expansión está restringida según el Decreto de "Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel". Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en "El Cedral" y algunos potreros en la zona de "San Gervasio". La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante, la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

Pesca: La actividad pesquera se realiza por una sola cooperativa escamera, la demanda de producto en la Isla es cubierta principalmente por la empacadora de Puerto Morelos.

Turismo. Esta es sin duda la actividad más importante en la isla y junto con el comercio agrupa al 74% de la PEA. En todo el litoral de la isla se pueden encontrar playas de blanca arena y el mar color turquesa de gran belleza. Existen zonas hoteleras como Playa Norte y la Zona Sur y se cuenta con varios balnearios diseminados en el litoral. Para hospedarse existen hoteles de todas las categorías.

Cozumel es el segundo centro turístico del Estado que es visitado por turistas nacionales y en su mayoría por visitantes de todas partes del mundo que llegan por la vía aérea y principalmente por vía marítima, en grandes cruceros. Existen 59 establecimientos hoteleros con 3,602 cuartos, de los cuales la mayoría se clasifican como de 4 estrellas a Gran Turismo. También visitan la isla cruceros turísticos internacionales, constituyéndose el principal destino del país en la recepción de turistas por esta vía.

Comercio. La actividad comercial es importante considerando la disponibilidad de artículos de importación y artesanías disponibles para los turistas. Las ventajas fiscales en algunos artículos de importación lo hacen atractivos respecto a los precios en el interior del país. Existen tiendas departamentales, mercados públicos y tiendas privadas y del sector oficial para la distribución de los productos básicos y de consumo. Servicios. En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 100 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

IV.4.3 Servicios Públicos[5]

Agua: El abastecimiento de agua en la zona urbana de Cozumel es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), para ello cuenta con 200 pozos de los cuales funcionan simultáneamente el 80% mientras se recupera la calidad del acuífero en alguna zona o se da mantenimiento al resto. La red de distribución cubre el 75% de la mancha urbana mediante tomas domiciliaria mientras que el resto debe recurrir a la toma pública, servicio de pipas o construcción de pozos caseros que por norma están prohibidos. En el área de interés existe red de distribución de agua potable.

Salud. Existe un hospital para atención de primer nivel del ISSSTE, un Hospital General para atención de segundo nivel del IMSS y un Hospital General con atención de segundo nivel de la Secretaría Estatal de Salud.

Energéticos (combustible): Gasolinas y diésel son distribuidos en Cozumel por cuatro concesionarios de PEMEX en tres estaciones distribuidoras terrestres y otra marina (Puerto de Abrigo).

Electricidad: La energía eléctrica es provista en mayor porcentaje por la Subestación Playa del Carmen a través de cables submarinos que cruzan el lecho del Canal de Cozumel acometiendo la Isla a unos 150

[5] http://www.cozumel.gob.mx

metros al norte del Palacio Municipal. En las temporadas de mayor demanda, ésta tiene que satisfacerse con generadores de combustóleo.

Manejo de Residuos Sólidos: El municipio de la isla cuenta con un programa de separación de basura (plástico, aluminio, orgánica) que se está implementando actualmente de manera paulatina. Los residuos sólidos urbanos son recolectados por camiones del servicio de limpieza de la empresa Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V. (PASA), que transporta los residuos no reciclables al relleno sanitario municipal, en tanto que los subproductos reciclables son trasladados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR), que ofrecen el servicio de limpia por concesión del H. Ayuntamiento de Cozumel.
Manejo de Residuos Líquidos: Los residuos líquidos en la zona urbana son recolectados a través de la red de drenaje municipal que recibe en cárcamos de rebombeo ubicados en la avenida costera Rafael Melgar para luego bombear a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (laguna aireada).

Transporte. La vía más corta para llegar a Cozumel es por avión. Cozumel cuenta con el Aeropuerto Internacional de Cozumel, localizado en la Av. 65 y Boulevard Aeropuerto en la zona norte de Cozumel a 10 minutos del Centro de la Ciudad; sin embargo, desde abril de 2010 dejaron de operar vuelos nacionales a la isla, por lo que se arriba al aeropuerto de Cancún y de ahí el traslado es por carretera y luego se cruza en barco.

IV.4.4 Atractivos culturales y turísticos[6]

Los primeros mayas se establecieron en Cozumel hace unos 2000 años; durante el período de 300-900 d.C. se convirtió en uno de los santuarios más importantes en la región. En la isla hay registros de 25 sitios arqueológicos, entre los que destacan San Gervasio, Santa Rita, Ixpal Barco, Xhanan, el Castillo Real, la Tumba del Caracol y El Cedral. Ninguna de ellas se encuentra dentro del Sistema Ambiental definido.

En el siglo XX y especialmente después de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de las vías de comunicación y de la infraestructura de servicios abrió la posibilidad de desarrollo turístico, actividad que a la fecha es la base de la economía local. Jacques Cousteau dio a conocer en 1960 la riqueza de los arrecifes de coral que rodean la isla, lo que hizo que los entusiastas por lo submarino se enteraran de la existencia de Cozumel. El buceo y los muelles de Cozumel han hecho conocer la isla a nivel internacional y la han colocado entre los primeros lugares a nivel mundial en cuanto a arribo de cruceros turísticos.

La principal festividad es el espectáculo de la Catedral o de la Santa Cruz, que se celebra en los primeros días del mes de mayo en el asentamiento de El Cedral. Con 150 años de historia que tiene su origen en la Guerra de Castas de Yucatán. Otras festividades importantes son el Carnaval, que se lleva a cabo en febrero; el Partido de San Miguel, que se conmemora en honor al santo patrono del pueblo y tiene lugar en septiembre, y el Partido de los muertos, que se celebra a principios de noviembre y con oraciones y ofrendas de los alimentos tradicionales dedicados a los muertos.

Entre los atractivos turísticos, además de la gran barrera arrecifal que es visitada por cientos de buzos diariamente y que le da fama internacional a la isla, se tiene la Laguna de Chankana'ab ubicada al sur del poblado es un cuerpo de agua comunicada por un túnel subterráneo con el mar en donde puede observarse, como en un acuario natural la fauna y flora marina; alrededor de la laguna existe un jardín botánico con la vegetación representativa de la región y en la costa que se encuentra aproximadamente a 100 metros; y la Caleta Xel-Ha, situada en el continente y que constituye un centro turístico de belleza

[6] http://www.cozumel.gob.mx

excepcional por la variedad de flora y fauna marina que puede observarse, además de los vestigios arqueológicos de la cultura maya, por lo que puede considerarse el acuario natural más grande del mundo. Cuenta con tiendas, restaurantes y un museo marítimo.

Figura 54. La isla Cozumel se ubica en los primeros lugares a nivel mundial en recepción de turistas vía crucero. El buceo en la gran barrera arrecifal frente a la isla es una actividad que la distingue a nivel internacional.

IV.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental definido es un área con desarrollo y aprovechamiento restringido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local vigente, dicho instrumento ambiental, establecen los lineamientos de uso e intensidad de uso del territorio, atribuyendo una política de aprovechamiento al sitio donde se ubica el predio del proyecto y donde predominan los usos de suelo “desarrollo urbano” y “centro de población”.

La pérdida de la vegetación natural y la alteración de las áreas con selva mediana subperennifolia se manifiestan en la porción norte del sistema ambiental, debido al establecimiento y crecimiento del centro de población, así como en la franja costera atribuido al desarrollo turístico de la región, de tal suerte que las alteraciones que se han realizado en tanto en la porción norte del sistema ambiental como en toda la franja costera se han equilibrado con la operación actual del Club de Playa del Hotel Casa del Mar.

La flora y la fauna presente hacia la porción sureste del sistema ambiental manifiesta un buen desarrollo y conservación de selva mediana subperennifolia (SMQ) con presencia de especies de importancia tanto de flora como de fauna con inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta porción es parte de la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna porción norte y franja costera oriental terrestre y marinas de Cozumel, sin embargo, hacia la zona costera del sistema ambiental, donde se ubica el predio, derivado del aprovechamiento turístico que se le da a la zona, no existe vegetación ni fauna de importancia, la fauna que se localiza en esta porción solo es de tránsito y fauna asociada al desarrollo urbano.

No se registró al interior del Sistema Ambiental definido una problemática ambiental relevante o significativa con la fauna silvestre, pues la evidencia apunta a que a pesar de la actividad turística que se registra se mantiene continuidad ecosistemita. Tampoco se identificó en el Sistema Ambiental afectación significativa del medio biótico o abiótico por causa de la operación que se ha venido realizando en el Club de Playa.

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

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

No debe perderse de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental[7], desequilibrio ecológico[8], emergencia ecológica[9] o daño ambiental irreversible[10], puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V.1.1 Acciones que modifican el uso del suelo

Las obras pretendidas no modificarán el uso del suelo actualmente autorizado, ya que el uso final de la sección sur del Club de Playa que será modificada permanecerá como se ha tenido hasta la fecha – prestación de servicios de alimentos y bebidas y áreas de esparcimiento frente al mar- tal y como lo establece el Título de concesión DGFZ-349/13 donde se otorga el derecho de usar, ocupar y aprovechar la superficie de 1,884.36 m^2, y la empresa Promotora las Delicias, S.A. de C.V. continuará operando el Club de Playa como lo hace hasta ahora y por ende no se modificará el uso de suelo actual del suelo.

Desde otro punto de vista, las obras de modificación a ejecutar implican incremento de la superficie de aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre de 1,212.52 m^2 a 1,306.65 m^2, que refiere a un incremento del orden de los 94.13 m^2, sin embargo, estas se harán en el mismo sitio de desplante que las obras existentes y no implican el desmonte de áreas con vegetación forestal o áreas verdes.

V.1.2 Acciones que implican emisión de contaminantes

Un contaminante es toda sustancia ajena a la composición del aire, agua o suelo que pasa a este permaneciendo allí durante un tiempo y cuya presencia implique molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, flora o fauna, el ambiente y otros bienes. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera de origen antropogénico pueden ser odoríferas, radioeléctricas, acústicas, luminosas, físicas (partículas) o químicas (gases). Las emisiones de contaminantes al agua de origen antropogénico pueden ser químicas (líquidos o sólidos), físicas (residuos), térmicas, radioactivas o por agentes tenso activos; mientras que las emisiones de contaminantes al suelo de origen antropogénico pueden ser químicas o físicas (residuos principalmente).

En este sentido, las obras proyectadas no darán lugar a emisiones de contaminantes a la atmósfera, ni generarán ruido ambiental mayor al que actualmente se produce en el sitio, el cual está dentro de lo permitido por la normatividad ambiental. Tampoco se anticipa la emisión de contaminantes al agua toda vez que en ningún momento del proceso de sustitución de infraestructura se utilizarán sustancias altamente riesgosas que puedan escurrir o filtrarse al cuerpo de agua cercano, ni se hará disposición de residuos en el cuerpo de agua. La operación de la cocina y del bar que se proyectan serán semejantes a la del snack bar existente, con la salvedad que la modernización del equipamiento permitirá una mejor operación y la optimización del espacio aprovechado.

Para prevenir el riesgo potencial de contaminación del agua por efecto de fecalismo al aire libre, el cual podría presentarse durante la etapa de construcción se han previsto precauciones como la dotación de infraestructura sanitaria para los trabajadores, la cual se estableceré en una zona alejada de áreas frágiles -como es el mar-, de tal suerte que aún en caso de derrame accidental, las aguas negras no comprometan las áreas sensibles dentro del predio o su entorno inmediato. También se ha previsto reglamentar la

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

Las aguas grises que se generarán por la operación del Club de Playa podrían incrementarán en volumen, lo cual dependería de la afluencia turística, pero no variarán en sus características fisicoquímicas, por lo que no se anticipan impactos al ambiente. Estas aguas residuales continuarán disponiéndose a través del sistema de drenaje público que pasa a pie del lote y las conduce a una planta de tratamiento de aguas residuales.

En suma, las obras proyectadas no darán lugar a acciones que impliquen la manifestación de nuevas emisiones de contaminantes, por lo que no se derivarán impactos ambientales significativos.

V.1.3 Acciones derivadas de almacenamiento de residuos sólidos

La empresa Promotora las Delicias, S.A. de C.V., cuenta con políticas de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se aplican tanto al Hotel Casa del Mar como al Club de Playa, lo que asegura el manejo adecuado de los residuos en la operación del complejo, asimismo se propone un Programa de Manejo de residuos para la etapa de construcción (anexo). Por ello, puede aseverarse con alto grado de confianza que los residuos de obra que lleguen a generarse, así como los que ocurran durante la operación, serán manejados correctamente y de forma responsable, de conformidad con las políticas de manejo establecidas en el hotel, tomando las precauciones necesarias para evitar que se conviertan en elementos perturbadores de la calidad ambiental del predio o de su entorno, o que puedan poner en riesgo la salud y la seguridad de los usuarios y colaboradores. En este sentido, se afirma que las obras proyectadas no darán lugar a acciones que impliquen impactos ambientales significativos por el almacenamiento de residuos.

Es conveniente señalar que al interior del Club de Playa los residuos sólidos que se generan por la operación se almacenan en contenedores diferenciados y diariamente son trasladados al área de acopio temporal de residuos sólidos del hotel Casa del Mar desde donde son recolectados por el servicio de limpia municipal de Cozumel. Cabe señalar también que el Ayuntamiento de Cozumel cuenta con servicio de recolección diferenciado de residuos sólidos a través de la empresa Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V. (PASA) y del Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR), por lo que la disposición final de los residuos es en el relleno sanitario de Cozumel o en el Centro de Reciclaje de Cozumel.

V.1.4 Acciones que implican sobrexplotación o subexplotación de recursos

La sobreexplotación de los recursos naturales se produce cuando se extraen los organismos o recursos naturales o se explota los ecosistemas a un ritmo mayor que el de su regeneración natural. A contrario sensu, la subexplotación de un recurso natural ocurre cuando éste no se aprovecha o su aprovechamiento se hace por debajo de su umbral de capacidad de explotación.

Dado que las obras proyectadas no demandarán recursos naturales escasos o cuyo aprovechamiento esté limitado por alguna regulación de aplicación nacional o internacional, no existe acción alguna que implique sobreexplotación de recursos naturales. Las obras proyectadas tampoco harán que el Club de Playa rebase el umbral de aprovechamiento del predio que se establece en el POELMC, por lo que no se puede hablar de sobreexplotación del territorio. Por el contrario, la orientación y distribución actual de la infraestructura presente en el Club de Playa no permiten el aprovechamiento paisajístico total que ofrece el área donde se asienta el proyecto, por lo cual puede decirse que el predio está subexplotado.

V.1.5 Acciones que actúan sobre el medio biótico

El medio biótico, entendido como el conjunto de elementos vivos que conforman el ambiente, está pobremente representado en el sistema ambiental en el que está inmerso el Club de Playa del hotel Casa del Mar, ya que el mismo ha sido incorporado al aprovechamiento urbano desde finales de los años 80's del siglo pasado.

Al interior de la zona federal de interés se tiene un ambiente artificial dominado por espacios abiertos, conformado por andadores y asoleaderos; así como por edificios que flanquean los extremos norte y sur, así como muelles y otras obras diseñadas para el aprovechamiento turístico de la zona federal. Las jardineras existentes presentan flora nativa y ornamental en espacios confinados, también se presentan algunas palmas cocoteras (*Cocos nucifera*) dispersas.

Las obras que se proyectan tendrán nulo impacto sobre los ecosistemas naturales toda vez que se circunscriben al área ocupada hoy día por el Club de Playa del hotel Casa del Mar y no se realizarán sobre las áreas verdes existentes. Por otra parte, el nuevo diseño incorpora un tratamiento paisajista basado en áreas jardinadas que permitan la transición entre los diferentes espacios a modificar.

V.1.6 Acciones que actúan sobre el medio abiótico

El medio abiótico, entendido como el conjunto de elementos no vivos que conforman el ambiente, está representado en el área de influencia del proyecto por el mar y la atmósfera. Se descarta el suelo porque el predio de interés se asienta sobre un relleno artificial y carece de suelo que pudiera ser afectado. Y, como se mencionó con antelación, no se anticipa la emisión de contaminantes a la atmósfera en ninguna de las etapas del proyecto, porque no se empleará equipo o maquinaria que genere contaminantes.

El agua podría verse afectada en su calidad si se permite que elementos contaminantes alcancen el mar; situación que no se prevé que ocurra porque se han previsto los escenarios de riesgo y se proponen oportunas medidas de prevención y de mitigación de impactos ambientales, pero son potencialmente plausibles si no se acatan las recomendaciones vertidas en este manifiesto.

V.1.7 Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

El paisaje del Club de Playa no será deteriorado, las obras que se proyectan lejos de modificar el paisaje existente lo renovará, pero no se anticipa impacto ambiental porque las edificaciones proyectadas –cocina y bar- serán de una sola planta al igual que el snack bar existente y todas las obras han sido pensadas dentro de los espacios que hoy son ocupados por la infraestructura existente.

V.1.8 Acciones que repercuten sobre la infraestructura

Las obras que se proyectan no incrementarán la presión sobre las infraestructuras existentes en la región y que abastecen al Club de Playa dado que no demandarán mayores servicios o recursos que los que actualmente sirven a éste y por tanto las obras de modificación de infraestructura del Club de Playa del hotel Casa del Mar no tendrán efecto alguno sobre las infraestructuras.

V.1.9 Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Las actividades proyectadas, considerando su escasa magnitud y naturaleza, tendrán ligero impacto positivo sobre el entorno social, económico o cultural de la isla Cozumel, pues generará empleos temporales y permanentes que serán aprovechados por habitantes de la isla, así como una derrama económica en la región producto de la inversión que se proyecta. Se espera además que tenga un efecto favorable en la rentabilidad del Club de Playa y de la empresa Promotora Las Delicias, S.A. de C.V. el optimizar los servicios de esparcimiento, alimentos y bebidas que oferta a los turistas.

Dada la naturaleza del proyecto pretendido no se anticipan cambios en el entorno cultural.

V.1.10 Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

De acuerdo con el POEMyRGMyMC, así como los instrumentos de referencia utilizados (POELMC y PDUC) No se anticipa el incumplimiento voluntario de la normatividad ambiental vigente, sin embargo, será necesaria la vigilancia y supervisión ambiental para velar que el promovente se apegue a los términos y condicionantes que impongan las autoridades correspondientes, informándoles además de las contingencias que pudieran llegar a presentarse y de las medidas aplicadas por la empresa promovente para prevenir, mitigar o corregir impactos al ambiente.

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

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

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

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

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

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

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

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

Los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos en el área de influencia del Club de Playa del Hotel Casa del Mar, por su construcción y operación, son los siguientes:

- La atmosfera podría verse afectada durante la operación del proyecto de no cumplirse con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, la cual establece como límites máximos permisibles de emisión de ruido para zona comercial 68 dB con horario de 6:22 hrs y de 65Db con horario de 22:00 a 6:00 hrs.
- La alteración de la calidad del agua del mar podría comprometer y la biota asociada a este, son susceptibles de recibir impactos de descargarse aguas residuales a este cuerpo, en lugar de descargarse al drenaje público.
- El mar, también puede verse afectado en caso que no se haga un manejo integral y responsable de los residuos sólidos que se generarán durante toda la operación del proyecto.
- Alteración a la calidad de agua por descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal fuera de los parámetros permisibles establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996
- El paisaje también puede afectarse de manera favorable, ya que, desde el punto de vista paisajístico, la reubicación, así como la mejora de instalaciones representa una mejor utilización del área.
- La inversión y la generación de empleos directos e indirectos tendrán un efecto positivo sobre el medio socioeconómico local.

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

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

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

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

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

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

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

V.3.1 Identificación de impactos potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos se muestra en el Tabla 23. Se identifican ocho acciones susceptibles de causar impacto, de las cuales cuatro son impactos negativos y cuatro de impacto positivos durante la etapa de construcción y operación del proyecto, todos los negativos son de carácter temporal, las cuales podrían llegar a ser graves en el área marina de no atenderse o corregirse al momento de su presentación, mientras que el impacto benéfico se da durante la construcción y operación del proyecto.

Los impactos ambientales potenciales, de carácter negativo, que se identifican son

- Afectación de la calidad del agua del mar por micción o defecación.
- Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Afectación de la calidad de agua por mal manejo de aguas residuales.
- Afectación del entorno por ruido.

Los impactos ambientales potenciales, de carácter positivo, que se identifican son

- Compra de insumos.
- Pago de derechos.
- Generación de empleo
- Mejora del aprovechamiento del paisaje.

Tabla 23. Matriz de doble entrada que muestra las interacciones entre las acciones del proyecto que puedan causar impactos y los factores del ambiente susceptibles de recibirlos. Cada cruce representa un impacto potencial.

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					ACCIONES IMPACTANTES Modificacion y ampliacion de				
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Factor Ambiental Afectable**	**UIP**	**Emisión de ruido**	**Manejo de aguas residuales**	**Generación y manejo de residuos**	**Desarroll del proyecto**	**Suma de impactos al factor**
Medio Natural	Medio Abiótico	Agua	Calidad/cantidad	200		x	x		2
		Atmósfera	Calidad	200	x				1
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico	200		x	x		2
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Economía	Sector construcción	200				x	1
			Sector turismo	200				x	1
Suma de impactos por acción				1,000	1	2	2	2	

La descripción y valoración de los impactos ambientales potenciales identificados con base en la metodología propuesta que puede generar la construcción y operación del proyecto Club de playa Cozumel se presenta enseguida.

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

En la etapa de construcción, derivado de que las obras a realizar serán menores, pero aun así no se subestiman, se tiene que esta etapa arroja un valor de importancia absoluto positivo, de 17; así como un valor de importancia relativo de 3.4. Por la naturaleza positiva de estos valores, más allá de afectar el entorno se brindará un impacto positivo al momento de ejecutar el proyecto, lo cual es derivado de que la naturaleza de las obras, no son muy distantes de las que a la fecha se han ejecutado y derivado de los impactos en el sector económico se le confiere una naturaleza positiva a la ejecución del proyecto. En el Tabla 24 se muestra la matriz de doble entrada resultante.

El impacto potencial más severo que se espera lo podría recibir el componente paisaje (I_A = -25, I_R = -5), afectando específicamente el valor estético del sitio del proyecto, derivado de la disposición de residuos durante la obra, por lo que deberán introducirse medidas preventivas para asegurar que no se presenten los impactos potenciales asociados a malos manejos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

V.3.2.1. Afectación de la calidad del agua del mar y por micción o defecación.

Aunque se han previsto como medida preventiva para evitar la ocurrencia de este impacto, la colocación de un sanitario portátil, la calidad del agua del mar podría verse comprometida en caso de que el personal que se encontrara laborando no hiciera uso de estos sanitarios durante el desarrollo de las obras de construcción, y realice la actividad al alcance el cuerpo de agua.

Como las obras a desarrollar no implican más de 20 trabajadores, y el área norte del predio mantendrá la afluencia turística, la probabilidad de que esta actividad por porte de los trabajadores se realice es baja, por lo cual se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación también baja en extensión o puntual (EX = 1), pues se reportaría inmediatamente y se llamaría la atención al personal para evitar reincidencia.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el corto plazo (MC = 1), de forma natural, se considera este impacto no es sinérgico (SI = 1).

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

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -17 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	1	1	1	1	1	1	2)	= - 17.

V.3.2.2. Afectación del paisaje por manejo de residuos sólidos.

Aunque se han considerado medidas preventivas para un manejo integral de los residuos, es probable que durante la ejecución de la obra algunos residuos sólidos urbanos y de manejo especial, pudieran acumularse en el predio comprometiendo temporalmente el paisaje. Este es el impacto que se califica o valora.

El grado de intensidad seria bajo ya que por las características y duración del proyecto sería mínimo (IN = 1). La extensión del impacto no sobrepasar la extensión del predio, por lo que se califica la extensión con -1 (EX = 2).

El efecto comenzaría a partir del inicio de la obra, es decir, de manera inmediata (MO = 4), pero su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, menor a un año, porque se incluyen dentro de las políticas de manejo de residuos del Hotel Casa del Mar, y como parte de la ejecución del proyecto, dado que el paisaje es un elemento clave en la consecución de los objetivos de la promovente.

Al tratarse la mayoría de residuos provenientes del desmantelamiento de palapas, la acumulación de residuos en los ambientes naturales puede revertirse de manera natural, al menos en tiempos razonablemente cortos, por lo que para todo efecto práctico se trata de un impacto reversible (RV = 2), y recuperable de manera inmediata con la intervención humana (MC = 1). Se le asigna además un sinergismo simple (SI = 1).

Sin la intervención de un supervisor ambiental para controlar el manejo de los residuos durante la obra, podría tener lugar un efecto acumulativo (AC = 4), que estaría presente durante todo el plazo de ejecución de obra o su mayor parte, por lo que se considera continuo (PR = 4). Finalmente, la relación causa-efecto se considera indirecta (EF = 1), porque la intensión de la promovente no es afectar el paisaje, situación que podría ocurrir sólo de manera accidental.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -25 por lo que se trata de un impacto negativo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

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

V.3.2.3. Generación de empleo

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

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

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

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

V.3.2.4. Inversión directa: compra de insumos y pago de servicios

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo en el entorno local por la compra de insumos de obra y pago de servicios. Sin embargo, en el contexto económico de Cozumel, se trata de una inversión pequeña por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), de manera localizada o puntual, en la isla de Cozumel (EX = 1), cuyo efecto se hará sentir incluso antes del inicio de obras (MO = 4), con efecto temporal en las empresas que intervendrán en el proyecto (PE = 1).

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

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

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

V.3.2.5. Inversión directa: pago de impuestos y derechos

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo por concepto de pago de impuestos y derechos en los tres niveles de gobierno. Sin embargo, en el contexto económico de cada una de estas esferas, se trata de un impacto mínimo, por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), con penetración municipal, estatal y federal, por lo que se considera extenso (EX = 4), con efecto incluso anterior al inicio de obras (MO = 4), el cual será fugaz (PE = 1).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será irregular o discontinuo en todos los casos durante esta etapa del proyecto (PR = 1) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), sin sinergismo (SI = 1). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +23 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

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

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

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el impacto ambiental general se estimó con valores I_{Abs} -59, I_{Rel} -11.8).

La mayor amenaza en esta etapa se vincula con el potencial manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos, que se generarán durante toda la vida útil del proyecto y que podría afectar la calidad del cuerpo del mar, su valor estético, y la biota asociada. Los valores de importancia para este impacto potencial se calcularon en -59 para su valor absoluto y -11.8 para su valor relativo. Será necesaria la aplicación de medidas de control y seguimiento para asegurar que este impacto no se presente.

El componente ambiental que podría recibir el impacto ambiental más severo es, al igual que en la etapa previa, el paisaje, y el factor que puede afectarse es su calidad y valor escénico, siendo los riesgos vinculados el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, por lo que se recomienda el establecimiento de políticas adecuadas para descartar afectaciones por la operación del proyecto o reconocer oportunamente las amenazas y actuar en consecuencia. El valor de importancia absoluto se cuantificó en -5 y el relativo en -1.0.

V.3.3.1. Afectación calidad del agua por manejo de aguas residuales

Aunque se han previsto medidas preventivas para limitar la ocurrencia de un impacto a la calidad del agua del mar por descarga de aguas residuales, como mantener la red hidrosanitaria propia conectada a la red pública, no se puede descartar que, por fallas en el mantenimiento de la red o accidentes, puedan tener lugar fugas de aguas residuales que alcancen el cuerpo de agua.

Como hasta la fecha se ha operado el proyecto con una red que con materiales de buena calidad y el hotel cuenta con políticas para dar mantenimiento preventivo, en caso de fuga accidental, se estima que el volumen de aguas residuales que pudiera alcanzar el mar sería relativamente bajo, en comparación con el volumen de agua que conforma este cuerpo lagunar, por lo que se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación de extensión puntual (EX = 1), pues no se anticipa que un posible derrame que pueda alterar más allá de 1,000 m^2 de superficie.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el corto plazo (MC = 1), con la adecuada aplicación de medidas correctivas. Se considera este impacto potencial como sinérgico moderado (SI = 2).

Dado que existirá una continua verificación de la infraestructura del Club de Playa no se considera posible que una acción como la descrita pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría de manera accidental y no por causa propia de la operación del proyecto; no obstante, se podría presentar de manera irregular, impredecible en el tiempo, estando latente durante toda la vida útil del proyecto (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -17 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	1	1	2	1	1	1	1)	= - 17.

V.3.3.2. Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.

Aunque se han considerado medidas preventivas para un manejo integral de los residuos sólidos, es probable que durante su operación algunos residuos pudieran alcanzar el cuerpo de agua aledaño al predio comprometiendo el paisaje y la calidad del cuerpo de agua, estas acciones serían incidentales ya que los residuos pudieran ser por el viento al mar. Este es el impacto que se califica o valora.

El grado de destrucción se considera bajo (IN = 1), tomando en cuenta que el Hotel Casa del Mar cuenta con políticas ambientales para el manejo de residuos sólidos. La extensión del impacto podría sobrepasar la extensión del predio afectando principalmente el mar, que por el oleaje podría alcanzar distancias diversas, por lo que se califica la extensión con -2 (EX = 2).

El efecto comenzaría a partir de la operación del proyecto, es decir, de manera inmediata (MO = 4), pero su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, menor a un año, porque se incluyen las medidas necesarias para disposición de residuos como parte de la ejecución del proyecto, y la acción seria accidental, dado que el paisaje es un elemento clave en la consecución de los objetivos turísticos de la promovente.

La acumulación de residuos en los ambientes naturales en este caso en el mar no puede revertirse de manera natural, al menos no en tiempos razonablemente cortos, por lo que para todo efecto práctico se trata de un impacto irreversible (RV = 4), pero recuperable de manera inmediata por el humano (MC = 1). Se le asigna además un sinergismo moderado (SI = 2), pues los residuos pueden tener efectos negativos indirectos sobre la fauna, añadiendo mayor presión al entorno.

La acción no produce un efecto acumulativo (AC = 1), sin embargo, como estaría el riesgo latente durante todo el plazo de operación, por lo que se considera continuo (PR = 4). Finalmente, la relación causa-efecto se considera indirecta (EF = 1), porque la intensión de la promovente no es afectar el paisaje, situación que podría ocurrir sólo de manera accidental.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -25 por lo que se trata de un impacto negativo moderado (⩾25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

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

V.3.3.3. Afectación de la calidad del entorno por ruido

Durante la operación del proyecto se anticipa la generación de ruido que afectará las áreas cercanas, con desarrollo turístico principalmente. El efecto general se considera leve, pero es probable que no se respeten los parámetros establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1996 durante la operación del club de playa. Aun considerando la afectación mayor se asigna un valor de intensidad bajo, pues el ruido que se anticipa se puede generar no tendrá efecto negativo, (IN = 1) y probablemente pasará desapercibido para la mayoría. La afectación también se considera baja en extensión o puntual (EX = 1).

El plazo de la manifestación será inmediato a partir que inicie la operación del proyecto (MO = 4), pero la persistencia será fugaz (PE = 1), pues se mantendrá un monitoreo para mantenerse dentro de los niveles permisibles. El efecto sobre el entorno se considera reversible en el corto plazo (RV = 1) pues se retornará a las condiciones normales en cuanto se detecte un nivel fuera de los parámetros establecidos, sin necesidad de aplicar medidas correctivas (MC = 1). Se considera a este impacto sin sinergismo (SI = 1), sin incremento progresivo (AC = 1), irregular o discontinuo en la regularidad de su manifestación (PR = 1) y directo en su agente causal, pues de no ejecutarse la obra no se manifestaría (EF = 4).

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

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

V.3.3.4. Mejora del aprovechamiento paisajístico

Con el desarrollo del proyecto se mejora el aprovechamiento del existente en el área de influencia. Esta acción tendrá un efecto positivo cuya intensidad, en el contexto del área de influencia del proyecto se considera puntual (IN = 2), de su extensión se restringa a la superficie del predio (EX = 1).

La manifestación del efecto positivo de esta acción está ligada al desarrollo del proyecto, por lo que se considera inmediata (MO = 1) y permanente (PE = 4), pues el promovente tiene cabal intención de desarrollar la obra. No se trata de un impacto acumulativo o progresivo, pues el proyecto se desarrollará en una sola etapa (AC = 1), que se manifestará por una vez (PR = 1), sin efecto sinérgico en la zona (SI = 1), pues no se anticipa que a partir del desarrollo del proyecto se promuevan más desarrollos, dado el alto grado de urbanización existente.

La relación causa-efecto es directa (EF = 4), pues el mejor aprovechamiento del paisaje urbano será consecuencia del desarrollo del proyecto. Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de +20 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (>25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

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

Tabla 24. Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales vinculados a la ejecución del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

					ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								ETAPA DE OPERACIÓN							
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Factor Ambiental Afectable**	**UIP**	**Afectación de la calidad del agua del mar por micción o defecación**	**Afectación del paisaje por manejo de residuos sólido**	**Generación de empleo**	**Compra de insumos**	**Pago de derechos**	Total		Afectación calidad de agua por manejo de aguas residuales	Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos	Afectación del entorno por ruido	Mejora del aprovechamiento paisajístico	Total		Importancia total	
										Abs.	Rel.					Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Medio Natural	Medio Abiótico	Agua	Calidad/cantidad	200	-17.00					-17	-3.4	-17.0				-17	-3.4	-34	-6.8
		Atmósfera	Calidad	200						0	0.0			-19.0		-19	-3.8	-19	-3.8
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico	200		-25.00				-25	-5.0		-25.0		20.0	-5	-1.0	-30	-6
Medio Socio-económico	Medio Económico	Economía	Sector construcción	200			18			18	3.6					0	0.0	18	3.6
			Sector comercio	200				18.00	23.00	41	8.2					0	0.0	41	8.2
Suma de impactos por acción				1,000															
			Total	Abs.	-17	-25	18	18	23	17	-	-17	-25	-19	20	-41	-	-24	-
				Rel.	-3.4	-5.0	3.6	3.6	4.6	-	3.4	-3.4	-5.0	-3.8	4.0	-	-8.2	-	-4.8

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

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

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

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

En el Tabla 25 se presenta la matriz resultante de la valoración de los impactos ambientales potenciales ya atenuados considerando la eficiencia de la medida de mitigación correspondiente. Como se observa, todos los impactos potenciales adversos identificados resultan con valores de importancia “irrelevantes”, es decir, menores o iguales a -25.

Los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos para los impactos ambientales potenciales mitigados en la etapa de construcción son de naturaleza positiva, atribuyéndole valores de I = 25, I_R = 5.1, mientras que para la etapa de operación del proyecto se asignaron valores de I = -20.6, I_R = -4.1.

Lo anterior significa que tanto la ejecución como la operación del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar dará lugar a un impacto irrelevante o poco significativo para el entorno natural en el que se asienta, siempre que se apliquen las medidas de prevención y mitigación que se establecen enseguida, pues con éstas se asegurará que se mantenga en el largo plazo la calidad ambiental.

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

V.4.1.1. Estrategias para prevenir la afectación de la calidad de agua por micción o defecación.

Para prevenir la afectación de la calidad de agua del mar por acciones de defecación o micción por parte del personal que se encuentre laborando en el frente de obra, se tomarán las siguientes acciones.

- Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, mismos que serán sanitizados por la empresa arrendadora.
- Colocación de señalización que induzca a la utilización de los sanitarios portátiles.
- Colocación de una malla perimetral que delimite el área del proyecto y el muro de contención aledaño al mar.

- Celebración de una reunión de trabajo previa al inicio de la obra donde se les haga saber al personal en la obra las responsabilidades ambientales a las que está sujeto el proyecto.
- Colocación de cartel informativo que instruya a los trabajadores para el uso de los sanitarios portátiles.
- Mantener supervisión ambiental en el área del proyecto.

Considerando estas estrategias, se discurre que la capacidad de prevención del impacto será muy cercana al total, asignándole una eficiencia de 95%.

V.4.1.2. Estrategias para prevenir la afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos sólidos

Para prevenir la afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos sólidos se implementarán estrategias para el manejo de residuos sólidos para la etapa de preparación del sitio y construcción, que incluye las siguientes estrategias.

- Establecimiento de un área de acopio de residuos de manejo especial, la cual deberá ubicarse a, lo más lejana posible al muro de contención localizado del lado del mar y deberá contar con una cerca perimetral de malla que limite la posibilidad de dispersión, así como señalización y en caso necesario compartimentos para separar los residuos por tipo.
- Instalación de infraestructura para el acopio diferenciado de residuos sólidos producidos por el personal que se encuentre laborando en el frente de obra.
- Recuperación de subproductos reciclables y disposición a través de recolectores autorizados.
- Colocación de señalización inductiva y preventiva en áreas estratégicas del predio.
- Colocación de una malla perimetral sobre el andador y muro de contención localizado junto al mar que impida la dispersión de residuos hacia el mar.
- Colocación de un cartel en el acceso de la obra con las políticas de manejo de residuos.
- Colocación de letreros que induzcan a la aplicación de buenas prácticas de manejo de residuos.
- Mantener supervisión ambiental en el área del proyecto.

La implementación de estas estrategias minimizará la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental; sin embargo, como el manejo de residuos sólidos involucrará a muchas personas, pero no se trata de una obra de gran tamaño y el periodo de construcción es relativamente corto, se considera sólo una prevención parcial del impacto potencial, de 70%.

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

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

V.4.2.1. Estrategias para la prevención de impactos aguas residuales

Para prevenir posibles impactos ambientales al cuerpo de agua, el Hotel Casa del Mar cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, además se contará con una red hidrosanitaria propia que canalizará las aguas negras hacia la red pública, pero está latente que fugas accidentales de aguas residuales puedan alterar la calidad del agua mar, así como que la calidad de esta se encuentre fuera de los parámetros establecidos; por ello, se proponen las siguientes estrategias preventivas.

- Elaboración e implementación de un programa de mantenimiento preventivo, cuyas acciones o actividades se plasmarán en una bitácora y se documentarán con fotografías.
- Monitoreo de aguas residuales descargadas a la red de alcantarillado municipal, para determinar que los límites máximos permisibles se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996, descritos a continuación.
    - Grasas y aceites. El límite máximo permisible en la normatividad, es de 50 en promedio mensual, 75 como promedio diario y 100 de manera instantánea.
    - Sólidos sedimentables (mililitros por litro). El límite máximo establecido en la normatividad es de 5 como promedio mensual, 7.5 como promedio diario y 10 de manera instantánea.
    - Arsénico total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 0.5 como promedio mensual, 0.75 como promedio diario, y 1 de manera instantánea.
    - Cadmio total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 0.5 como promedio mensual, 0.75 como promedio diario, y 1 de manera inmediata.
    - Cianuro total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 1 como promedio mensual, 1.5 como promedio diario y 2 de forma instantánea.
    - Cobre total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 10 como promedio mensual, 15 como promedio diario y 20 de forma instantánea.
    - Cromo hexavalente. El límite máximo establecido en la normatividad es de 0.5 como promedio mensual, 0.75 como promedio diario y 1 de forma instantánea.
    - Mercurio total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 0.01 como promedio mensual, 0.015 como promedio diario y 0.02 de forma instantánea.
    - Níquel total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 4 como promedio mensual, 6 como promedio diario y 8 de forma instantánea.
    - Plomo total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 1 como promedio mensual, 1.5 como promedio diario y 2 de forma instantánea.
    - Zinc total. El límite máximo establecido en la normatividad es de 6 como promedio mensual, 9 como promedio diario y 12 de forma instantánea.
    - El rango permisible de pH en las descargas de aguas residuales es de 10 y 5.5 unidades, determinado por cada una de las muestras simples.
    - El límite máximo permisible de la temperatura es de 40°C, medida en forma instantánea a cada una de las muestras simples.
    - La materia flotante debe estar ausente en las descargas de aguas residuales, de acuerdo al método de prueba establecido en la Norma Mexicana NMX-AA-006.

La eficiencia de esta medida en la prevención del impacto ambiental se considera media (50%), pues aún con todas las previsiones no se estará exento de que eventualmente se presente una fuga.

V.4.2.2. Estrategias para prevenir la afectación de entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos

Para prevenir la afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos El Club de Playa continuará con la implementación de las políticas del Hotel Casa del Mar para el manejo integral de residuos sólidos, mediante la difusión de los objetivos, metas y estrategias a través de reuniones de trabajo con el personal que labore en el área del Club de Playa, asimismo se mantendrán las siguientes medidas:

- Instalación de la infraestructura correcta y completa para el acopio, recolección y traslado a las áreas de acopio temporal de residuos del Hotel Casa del Mar.
- Colocación de señalización inductiva y preventiva en áreas estratégicas del Club de Playa.
- Contratación de personal de limpieza de áreas públicas.

La implementación de estas estrategias minimizará fuertemente la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental; y aunque el manejo de residuos sólidos involucrará a muchas personas a lo largo de toda la vida útil del proyecto, la posibilidad de afectación del entorno se considera baja (eficiencia de 75%), porque existirá un interés inherente entre los operadores del Club de Playa para asegurar una buena imagen a sus visitantes.

V.4.2.3. Estrategia para prevenir la afectación del entorno por ruido.

Para prevenir la afectación del entorno por ruido derivado de la actividad que se presente en el comedor-bar se sujetará la promovente al cumplimiento de lo establecido en la normatividad NOM-081-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, en esta se establecen como límites máximos permisibles los siguientes parámetros, a los cuales deberá darse cumplimiento.

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Industrial y comercial	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65

La eficiencia de esta medida en la prevención del impacto ambiental es considerada con un 70%, pues, aunque no se prevé la actividad que conduzca a estos niveles de ruido, no se quedará exento de que eventualmente se presente este nivel de ruido.

Tabla 25. Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP	Afectación de la calidad del agua del mar por micción o defecación	Afectación del paisaje por manejo de residuos sólido	Generación de empleo	Compra de insumos	Pago de derechos	Total		Afectación calidad de agua por manejo de aguas residuales	Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos	Afectación del entorno por ruido	Mejora del aprovechamiento paisajístico	Total		Importancia total	
										Abs.	Rel.					Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Medio Natural	Medio Abiótico	Agua	Calidad/cantidad	200	-16					-16.2	-3.2	-8.5				-8.5	-1.7	-24.7	-4.94
		Atmósfera	Calidad	200						0	0.0			-13.3		-13.3	-2.7	-13.3	-2.66
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico	200		-17.5				-17.5	-3.5		-18.8		20.0	1.2	0.2	-16.3	-3.26
	Medio Económico	Economía	Sector construcción	200			18			18	3.6					0.0	0.0	18	3.6
			Sector comercio	200				18	23	41	8.2					0.0	0.0	41	8.2
Suma de impactos por acción				1000															
			Total	Abs.	-16.2	-17.5		18.0	23.0	25.3	-					-20.6	-	4.7	-
				Rel.	-3.2	-3.5		3.6	4.6	-	5.1	-1.7	-3.8	-2.7	4.0	-	-4.1	-	0.94

VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VI.1. ESCENARIO CON EL PROYECTO EN SU CONDICIÓN ACTUAL (con la aplicación de medidas de mitigación)

Tras los trabajos de construcción del proyecto Club de Playa Cozumel, se espera que se mejoren el aprovechamiento paisajístico del predio, y se mantenga el tipo de aprovechamiento que se le ha venido otorgando al predio, contribuyendo así a la mejora en la calidad de los servicios turísticos ofrecidos en la Isla de Cozumel.

Aunado a lo anterior la inversión prevista para el desarrollo del proyecto (24 millones de pesos) contribuirá a la generación de empleos directos e indirectos en la localidad, y aportará recursos a las arcas federales, estatales y municipales por el pago de derechos para la obtención de las autorizaciones, permisos y licencias requeridas.

Con base en la valoración de los impactos ambientales esperados tras la ejecución proyecto, este no implica un deterioro significativo para el ambiente natural, pues se mantendrá el mismo uso que se le ha venido dando al sitio y aunque se incrementará el aprovechamiento del sitio en una superficie de 94.13 m^2, ésta se ubica en el Centro Urbano del municipio de Cozumel y se cumplen con los parámetros urbanos establecidos en el PDU del municipio, aunado a esto, el predio del proyecto no presenta vegetación nativa, ni fauna al interior que pudiera verse comprometida.

El impacto potencial más severo que se espera durante la etapa de construcción y operación del proyecto lo podría recibir el componente ambiental agua, representado en el área de influencia del proyecto por el mar, afectando específicamente su calidad.

Independientemente de lo anterior, las medidas y acciones de prevención y mitigación de impacto ambiental que se han venido efectuando en el desarrollo del proyecto autorizado, así como las medidas que se proponen sobre el efecto adverso de los impactos ambientales potenciales que se identificaron para el desarrollo del presente proyecto permiten reducirlos a niveles de moderados a nulos; y en términos de la legislación ambiental, sin impacto significativo o daño grave al ambiente y sin poner en riesgo la continuidad de las especies presentes en el predio incluidas en alguna categoría de riesgo.

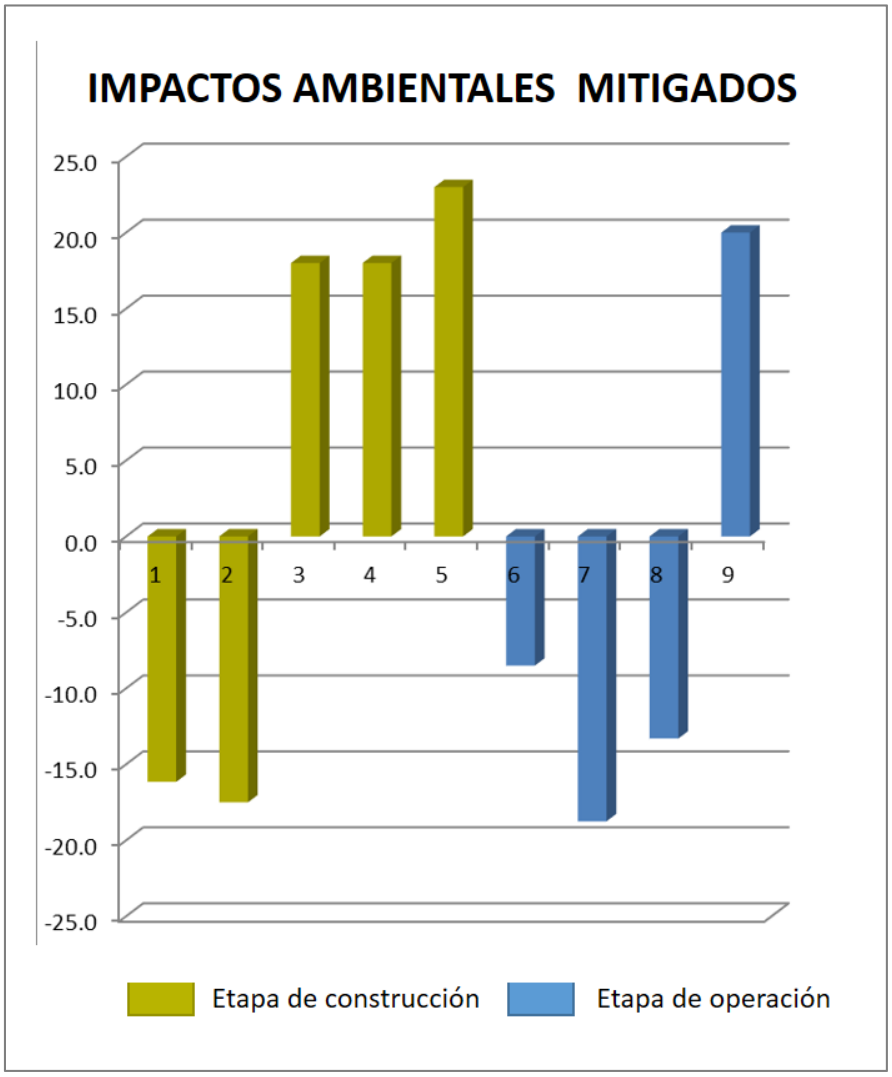


Figura 55. Estimación del impacto ambiental derivado de las actividades de construcción y operación del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar. Impactos potenciales: 1) Afectación de la calidad del agua por micción o defecación; 2) Afectación del paisaje por manejo de residuos de manejo especial; 3) Generación de empleo 4)Compra de insumos; 5) Pago de derechos; 6) Afectación de la calidad de agua por mal manejo de aguas residuales; 7) Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos; 8) Afectación del entorno por ruido; 9) Mejor aprovechamiento paisajístico.

VI.2. ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En caso de ejecutar el proyecto tal como se ha manifestado, salvo en lo concerniente a la aplicación de las medidas de mitigación, se conservan los beneficios socioeconómicos descritos en el apartado previo, pero la intensidad del impacto ambiental es mayor.

De acuerdo con la metodología utilizada para la valoración de los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto se tiene que si el proyecto se ejecuta sin medidas de mitigación ambiental los impactos ambientales potenciales adversos para la etapa de construcción del proyecto son del orden de I= 17.0, I_R = 3.4, mientras que para la etapa de operación estos valores se colocan en I=-41, I_R=-8.2, estos valores se consideran moderados.

Lo anterior significa que, las actividades de construcción no comprometen el sistema ambiental, lo cual es derivado de que estas modificaciones son menores y que el uso que se le ha estado dando al predio ya está autorizado, sin embargo el si el proyecto se ejecutara sin medidas de mitigación ambiental que se han venido manejando, aunadas a las propuestas en el presente manifiesto, se vería mermado el elemento paisaje, pues se comprometería la calidad del agua y su valor estético, sobre todo por la disposición inadecuada de residuos sólidos y mal manejo de aguas residuales.

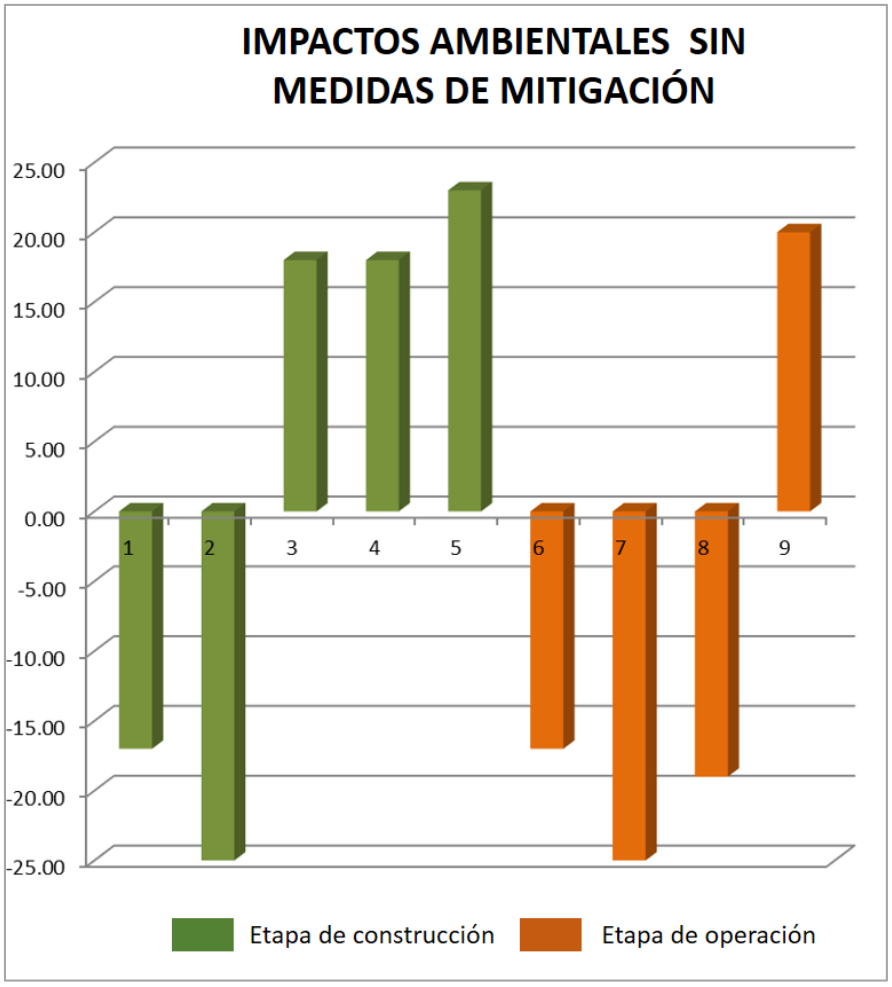


Figura 56. Estimación del impacto potencial esperado por la ejecución del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. Impactos potenciales: 1) Afectación de la calidad del agua por micción o defecación; 2) Afectación del paisaje por manejo de residuos de manejo especial; 3) Generación de empleo 4) Compra de insumos; 5) Pago de derechos; 6) Afectación de la calidad de agua por mal manejo de aguas residuales; 7) Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos; 8) Afectación del entorno por ruido; 9) Mejor aprovechamiento paisajístico.

VI.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Durante la ejecución de las actividades que se pretende para el desarrollo del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, las actividades de construcción, la generación y manejo de residuos y el manejo de aguas residuales durante la etapa de operación; así como la inversión directa y el desarrollo del proyecto

propiamente dicho, darán lugar a cuatro impactos ambientales de naturaleza negativa, los cuales son susceptibles de mitigación y cuatro impactos benéficos.

En la Tabla 26 se vinculan las acciones susceptibles de causar impactos al ambiente con su posible efecto, así como la posibilidad de ocurrencia del impacto, donde alta indica una posibilidad igual o mayor al 75% de que ocurra y por tanto cierta; baja indica una posibilidad igual o menor a 25% de que ocurra y por tanto incierta, alcanzable con o sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

Tabla 26. Vinculación de las acciones durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, susceptible de causar impactos al ambiente y su posible efecto sobre éste, así como su posibilidad de ocurrencia. (-) = negativo; (+) = positivo

Acciones concretas del proyecto	Vinculo	Posible efecto sobre el ambiente	Posibilidad de ocurrencia	Naturaleza
Generación y manejo de residuos	→	Afectación al paisaje por manejo de residuos sólidos	Baja	(-) prevenible
	→	Afectación de la calidad del agua por micción o defecación	Baja	(-) prevenible
Manejo de aguas residuales	→	Afectación de la calidad agua por manejo de aguas residuales	Baja	(-) prevenible
	→	Afectación del entorno por ruido	Baja	(-) prevenible
Emisión de ruido	→	Generación de empleo	Alta	(+)
	→	Compra de insumos	Alta	(+)
Ejecución del proyecto	→	Pago de derechos	Alta	(+)
	→	Mejora del aprovechamiento paisajístico.	Alta	(+)

El valor de importancia de los impactos ambientales potenciales identificados (VI p) y su valor de importancia tras la aplicación de las acciones preventivas y de mitigación previstas (VI m), obtenido siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora (1997), así como la eficiencia de las acciones preventivas y la categoría del impacto se muestra en el Tabla 27

Tabla 27. Valores de importancia estimado para los impactos ambientales potenciales sin considerar medidas de prevención y mitigación (VI p), y valor de importancia resultante o esperado del impacto considerándolas (VI r). Se indica además el porcentaje de eficiencia de las medidas de prevención y mitigación propuestas y la categoría del impacto en cada caso.

Impactos ambientales potenciales	VI p	Categoría	VI m	Categoría	E %
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					
Afectación de la calidad del agua del mar por micción o defecación	-17	Irrelevante	-16.2	Irrelevante	95%
Afectación del paisaje por manejo de residuos sólidos	-25	Moderado	-17.5	Irrelevante	70%
Generación de empleo	18	----------	18	----------	------
Compra de insumos	18	----------	18	----------	------
Pago de derechos	23	----------	23	----------	------
ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO					
Afectación de la calidad de agua por manejo de aguas residuales	-17	Irrelevante	-8.5	Irrelevante	50%
Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos	-25	Moderado	-18.8	Irrelevante	75%
Afectación del entorno por ruido	-19	Irrelevante	-13.3	Irrelevante	70%
Mejora del aprovechamiento paisajístico.	20	----------	20	----------	----

Como se observa en la tabla anterior durante la etapa de construcción sólo uno de los impactos ambientales potenciales es moderado, y uno es irrelevante; los cuales aplicando las medidas preventivas y de mitigación correspondientes son considerados irrelevantes. Asimismo, para la etapa de operación del proyecto se tienen tres impactos potenciales, de los cuales dos son considerados irrelevantes y uno moderado, si se aplican las medidas de mitigación o prevención previstas estos se volverían irrelevantes en su totalidad, lo anterior se puede observar gráficamente en la siguiente imagen.

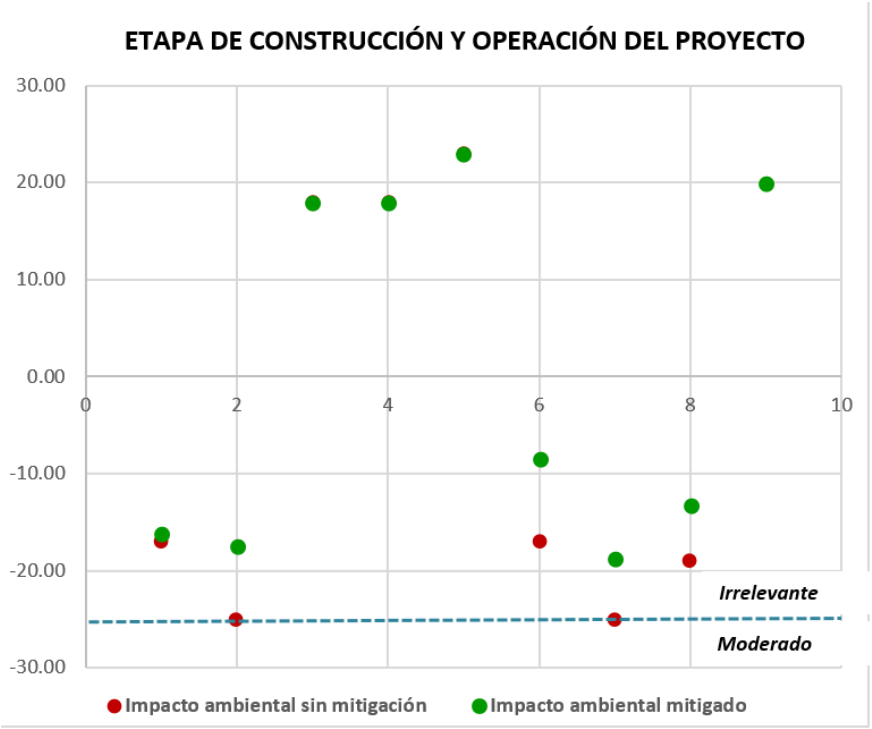


Figura 57. . Comparación de los pronósticos de impacto ambiental esperados durante la ejecución y operación del proyecto Club de Playa del Hotel Casa del Mar, con o sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. Impactos potenciales: 1) Afectación de la calidad del agua por micción o defecación; 2) Afectación del paisaje por manejo de residuos de manejo especial; 3) Generación de empleo 4) Compra de insumos; 5) Pago de derechos; 6) Afectación de la calidad de agua por mal manejo de aguas residuales; 7) Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos; 8) Afectación del entorno por ruido; 9) Mejor aprovechamiento paisajístico.

Al ponderar los valores de importancia de los impactos ambientales con el valor de importancia de los factores ambientales que serían afectados siguiendo el método de Conesa Fernández-Vítora (1997), los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos para los impactos ambientales potenciales durante la etapa de construcción y operación sin medidas de mitigación son de naturaleza negativa I = -24, I_R =-4.8 lo que indica que tras la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas preventivas los daños que se ocasionarían serian de naturaleza irrelevante o poco significativa. Por otra parte, si se aplican las medidas de mitigación y prevención de impacto ambiental propuestas los valores de importancia total absoluta y relativa obtenidos para la etapa de construcción y operación del proyecto s son de naturaleza positiva I = 4.7, I_R = 0.94, lo que significa que la ejecución del proyecto no implica un deterioro al sistema, y si un beneficio para el mismo.

VII. CONCLUSIONES

Considerando

1) Que el proyecto consiste en la modificación de las obras que actualmente se mantienen en el Club de Playa del Hotel Casa del Mar, y que refieren a la construcción y operación de un Club de Playa conformado por una cocina, un área de bar para comensales, una alberca, área de vestidores y lockers, regaderas, así como escaleras y andadores, en el predio ubicado en el kilómetro 4 de la Carretera a Chankanab, Isla Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

2) Que el Club de playa está ubicado en la zona Federal Marítimo Terrestre, y a la fecha cuanta con las autorizaciones correspondientes para su operación, así como la concesión DGZF-349/13 para el uso aprovechamiento consignado por la anterior.

3) Que para el desarrollo del proyecto se requerirá un capital aproximado de 24 millones de pesos.

4) Que al ubicarse el predio en la Zona Federal Marítimo Terrestre, el instrumento ambiental por el que se encuentra regulado es el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

5) Que debido a la escala del Programa de ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe este instrumento, no se pudo definir con certeza la UGA dentro de la cual se encuentra inscrito el predio de interés, por lo cual se valoró el predio de interés para UGA 141 (UGA terrestre) y la UGA 178 (UGA Marina de Competencia Federal).

6) Que como referencia se ha tomado el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, y se determina que el sitio del proyecto es aledaño a la Unidad de Gestión Ambiental CP1 con política ambiental de “Aprovechamiento” y usos de suelo predominantes como “desarrollo urbano” y “centro de población”; teniendo como usos compatibles “Hotelería/Residencial turístico”, “Comercial” “Industrial” y “Mantenimiento de Espacio Natural”.

7) Que para la ejecución del proyecto se requiere una superficie de aprovechamiento de 1,306.65 m^2 que refiere un aumento de 94.13 m^2, con relación de la superficie que está autorizada.

8) Que el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel no aplica al predio del proyecto, ya que este se localiza en la zona federal Marítimo Terrestre, sin embargo, tomándolo únicamente como referencia para considerar los parámetros de aprovechamiento se establece un COS 60% y CUS de 2.3, mismos que son acatados por el proyecto que manifiesta un COS de 18.87% un CUS de 0.18

9) Que el uso del suelo al interior del predio no se pretende modificar, ya que se continuaran realizando las mismas actividades que se han venido ejecutando hasta la fecha.

10) Que por su ubicación del predio, derivado de su formación rocosa, así como por el uso que se ha venido dando no existe vegetación nativa al interior del predio, ni fauna de importancia, por lo cual el desarrollo y operación del proyecto no compromete ni la flora ni la fauna del sistema ambiental”.

11) Que al interior del predio únicamente se cuenta con una franja de 32.65 m^2 de jardineras, así como algunas palmas de coco dispersas, estas áreas se conservaran para el desarrollo del presente proyecto.

12) Que el elemento más importante para el predio es su componente agua, que le atribuye un valor paisajístico de importancia, ya que este se ubica frente al mar.

13) Que el sitio del proyecto forma parte de la Región Marina Prioritaria número 106, así como la Región Hidrológica Marina “Cozumel”, del área de importancia para la conservación de las aves 178 denominada “Isla Cozumel”.

14) Que el sitio del proyecto no forma parte de ninguna Área Natural Protegida.

15) Que el clima presente en la Isla de Cozumel es el subtipo climático cálido húmedo Am(f), con lluvias abundantes de mayo a octubre, la temperatura media anual es de 25°C.

16) Que el sitio del proyecto corresponde a la Subprovincia fisiográfica Carso Yucateco y presenta origen en el Terciario pleistoceno y roca caliza Tpl(cz).

17) Que en el sitio del proyecto se encuentra un tipo de suelo de Rendzina, Litosol y cambisol cálcico de clase textural media y fase Lítica (E+I+Bc/2/L).

18) Que de acuerdo con la información del Inventario Estatal Forestal y de Suelo de Quintana Roo, 2013, el sitio del proyecto no desarrolla vegetación, y se encuentra considerado como Zona Urbana con asentamientos humanos.

19) Que de acuerdo con las observaciones realizadas en campo, al interior del predio no se desarrolla vegetación nativa, únicamente se cuenta con palmeras cocoteras (*Cocos nucifera*) dispersas, y una jardinera con crecimiento de *Scaevola taccada*, no hay vegetación de importancia.

20) Que al interior del predio no existen mamíferos pequeños o medianos, ni tampoco anfibios. Solo se registraron aves en tránsito.

21) Que la ejecución del proyecto no compromete la calidad ambiental del área de influencia, toda vez que cuenta con mecanismos de prevención y mitigación apropiadas y suficientes.

22) Que de acuerdo con la valoración de la importancia de los impactos ambientales que derivan de la ejecución del proyecto éstos son insignificantes y no representan riesgo ambiental dentro del Sistema Ambiental definido.

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

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

Biol. Luis Armando Guillermo García
Cédula profesional No. 2213115

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

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

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

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

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

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

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

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

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

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

causantes de contingencia ambiental[13], desequilibrio ecológico[14], emergencia ecológica[15] o daño ambiental irreversible[16], puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

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

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

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

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso[18].

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.
Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.
Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

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

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

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

VIII.2.3 Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales

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

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio, acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia. En aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos. Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen, palien o mitiguen los efectos negativos.
La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa

el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

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

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

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

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

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

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

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

atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

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

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

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

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

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

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

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

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

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la

eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

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

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

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

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

VIII.2.5.1. Valoración relativa

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

Dicho modelo, contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

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

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

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

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

VIII.2.5.2. Valoración absoluta

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

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

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

VIII.2.6 Análisis del modelo

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

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

$Ii = \sum j\ Iij$

La importancia total ponderada IRi, de los mismos

$IRi = \sum j\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$

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

$Ij = \sum i\ Iij$

La importancia total ponderada IRj, de los mismos

$IRj = \sum i\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$

La importancia total I, de los efectos debidos a la actuación
$I = \sum i\ Ij = \sum i\ I'i + IP = I' + IP$
La importancia total ponderada IR, de los mismos
$IR = \sum j\ IRj = \sum j\ I'Ri + IPR = I'R + IPR$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que en esta valoración cualitativa se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En el Tabla 28 se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

Tabla 28. Matriz de Importancia. En busca de una mayor claridad y comprensión de la metodología descrita, se muestra la estructura de la matriz de importancia que resultaría de su aplicación. FUENTE: Conesa Fernández-Vítora, 1997.

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

Ab. = Importancia absoluta; Rel. = Importancia relativa

$Ii = \sum j\ Iij\ IRi = \sum j\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$ $Ij = \sum i\ Iij\ IRj = \sum i\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$ $IPj = \sum i<n\ Ipij$ $IRPj = \sum i<n\ Irpij$ $Ij = I'j + IPj$
$IRj = I'Rj + IRPj$

IX. ANEXOS DOCUMENTALES

a) Copia certificada para cotejo y copia simple del acta constitutiva de la empresa PROMOTORA LAS DELICIAS, S.A. de C.V., No. 4,429 de fecha 16 de diciembre de 1970.
b) RFC de la empresa Promotora las Delicias S.A. de C.V. clave PDE8612024E2.
c) Copia certificada para cotejo y copia simple de la escritura número 9,011 de fecha 11 de enero 2002, mediante la se otorga a favor del C. Normando Cruz Aguayo Arceo poder general para pleitos y cobranzas y especial para formular denuncias y querellas, poder general para actos de administración con facultades limitadas (uso laboral).
d) Copia de la identificación oficial con fotografía del C. Normando Cruz Aguayo Arceo.
e) Copia simple de la Cédula Profesional del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.
f) Copia simple de la identificación oficial con fotografía del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.

I. REFERENCIAS

I.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arellano, A., J. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Etnoflora Yucatanense, Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. UADY. 1ª Edición. Mérida, Yucatán. 815 P.

Bonte, F. Butterlin, J. 1963.- Las Formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán.

Comisión Nacional del Agua (CNA). Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Cozumel, Quintana Roo.Periodo 1998-2008

CONAPO, 2000. Clasificación de localidades de México según grado de presencia indígena, 2000. http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/presenciaindi/

CONAPO, 2006. Proyecciones de la población total de las localidades 2000- 2030.

Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Ediciones Mundi-Prensa. 541 p.

Cuaderno Estadístico Municipal, Municipio Cozumel, Quintana Roo, 2009.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México.

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

Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2008. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Cozumel, Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 21 de octubre de 2008.

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

INEGI, 2005. II Conteo de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx

INEGI, 2011. XIII Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx

INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.

Ingeniería Hidráulica en México. Inst. Geología. UNAM.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 1995. Conteo de Población y Vivienda, 1995.

Universidad de Quintana Roo, 2006. Fase I: Caracterización, Sistema Natural. UQROO.

I.2. FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA

Página electrónica del Gobierno del Estado de Quintana Roo.
Página electrónica de la CONANP
Página electrónica de la CONABIO
Página electrónica de la SEMARNAT
Página electrónica de la CONAGUA
Página electrónica de la SCT