

RESUMEN
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

HOTEL BELO ISLA MUJERES.

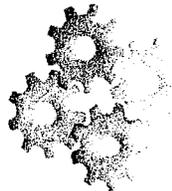
LOCALIZADO EN

Avenida Sac-Bajo, No. 046 lote 005, Manzana 072
Supermazana 007, Fraccionamiento Laguna Mar del
Municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo

PROMOVIDO POR

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L.
DE C.V.

ELABORADO POR



RTA CONSULTORES AMBIENTALES S.C.

OCTUBRE DE 2016

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1. Nombre del proyecto:

Hotel Belo Isla Mujeres

1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto **Hotel Belo Isla Mujeres**, se pretende construir en el predio ubicado en el Avenida Sac-Bajo, No. 046 lote 005, Manzana 072 Supermazana 007, Fraccionamiento Laguna Mar del Municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, y tiene una superficie de 3,061.69 m² (Figura 1).

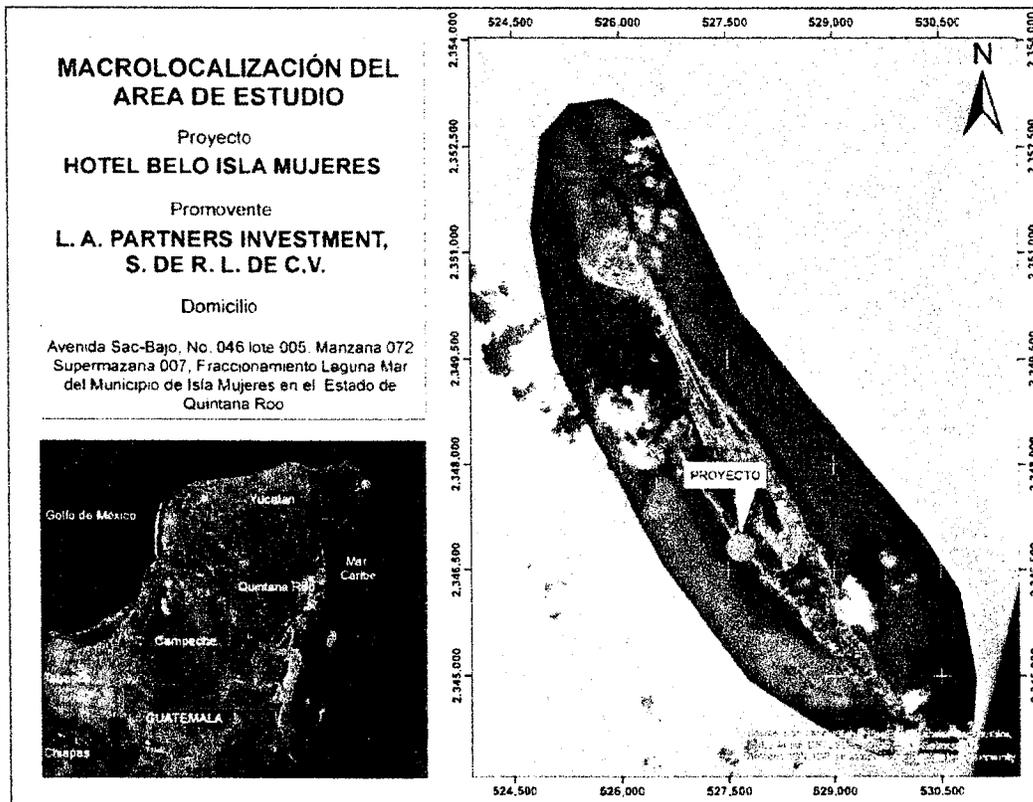


Figura 1. Localización nacional, estatal y regional del proyecto.

Cuadro 1. Coordenadas de ubicación del predio del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,347,014.5055	527,684.6472
1	2	S 42°51'15.49" E	40.380	2	2,346,984.9035	527,712.1111
2	3	S 53°32'36.66" W	82.691	3	2,346,935.7677	527,645.6024
3	4	N 31°50'05.37" W	37.670	4	2,346,967.7711	527,625.7325
4	1	N 51°34'35.87" E	75.200	1	2,347,014.5055	527,684.6472
SUPERFICIE = 3,066.163 m ²						



Figura 2. Se muestra la localización del predio, en su ámbito espacial.

2.1 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto Hotel Belo Isla Mujeres, contempla la construcción de desarrollo inmobiliario turístico con una capacidad de 61 habitaciones distribuidas en 5 niveles. Las habitaciones contempladas son de 2 tipos; la primera corresponde al tipo suite de 2 habitaciones; la cuenta con dormitorio principal con closet y baño, dormitorio de visitas con closet y baño, sala, comedor, cocina y terraza, la cual puede utilizarse en forma total

o parcialmente de acuerdo con las necesidades del huésped. El segundo tipo es un cuarto hotelero estándar integrado por una recámara doble o sencilla con closet y baño completo, con o sin terraza dependiendo de la vista y con una puerta interior de comunicación entre dos habitaciones (llamadas comunicadas).

El proyecto está distribuido en 5 niveles, el cual cuenta con cuatro accesos, uno por la playa y 3 por el frente del lote, estos accesos serán controlados por el personal de seguridad del hotel.

A continuación se describen las obras conforme a los niveles que la integran.

Planta baja (a nivel de calle) está orientada de manera paralela a la Ave. Sac-Bajo para poder acceder al motor lobby del edificio en los dos sentidos de la vialidad. Adicionalmente a las áreas habitacionales que estará conformadas por 8 habitaciones, este nivel contará con un motor lobby con una palapa para el acceso de huéspedes y visitantes; una zona de acceso para empleados, patio de maniobras para la descarga de los suministros de mercancías y área de seguridad. Estacionamientos, rampas de acceso, escaleras y servicios para minusválidos. Vehicularmente se accede al hotel por la Av. Sac-Bajo en el costado de la colindancia norte, según la circulación de la vialidad.

Estos accesos convergen en diferentes sentidos pero siempre al lobby del hotel y donde se tiene integrados la recepción y el núcleo de elevadores y escaleras, contando este módulo con 2 elevadores de usuario y uno de servicio, una escalera para usuario y una de servicio, de este lobby se distribuyen tanto a los pisos superiores así como a los salones, los cuales cuentan con un vestíbulo, y los que están distribuidos de forma lineal, siendo sus posibilidades de 4 individuales o bien uno solo de gran capacidad, los cuales tienen un acceso al frente y uno de servicio en su parte posterior y ligado a un pasillo de servicio que viene de su almacén propio y da comodidad al servicio de eventos y el cual se liga al elevador de servicio facilitando su operación discreta al usuario. El vestíbulo mencionado cuenta con una terraza privada que sirve de desahogo al movimiento de éste y áreas libres.

La recepción está ligada a las oficinas administrativas y gerencia, todo con la comodidad de sanitarios, oficinas, estación de café y sala de juntas, y de donde se integra una escalera que conduce al nivel de sótano donde se continua con módulos de oficinas y áreas complementarias a esta.

Las áreas recreativas, alberca, área de asoleadero, barra bar, mesas, salas lounge y área de ejercicios (spining y caminadoras) y áreas de equipos de pesas y máquinas, y por supuesto módulo de sanitarios, para hombres y mujeres, además de áreas verdes de jardineras.

Cuadro 2. Distribución de las superficies en planta baja.

Distribución	Superficie m²	%
Superficie de desplante de obra techada en planta baja	1,416.46	46.26
Superficie de desplante de obra no techada	640.97	20.94
Áreas verdes	1,004.26	32.80
Total	3,061.69	100.00

Cuadro 3. Distribución de superficies de desplante de obras techadas.

Obra	Superficie (m ²)
Servicios y máquinas	122.74
Elevadores/escaleras	46.52
Circulaciones/pasillos	181.12
Administración	0.00
Locales	31.69
Lobby	92.81
Restaurante/bar	374.56
Sanitarios	28.74
Habitaciones	538.28
Total	1,416.46

Cuadro 4. Distribución de superficies de desplante de obras no techadas (m²).

Obra	Superficie (m ²)
Estacionamiento permeable	173.35
Alberca	173.42
Andadores permeables	55.09
Andadores no permeables	239.11
Área verde permeable	1,004.26
Total	1,645.23

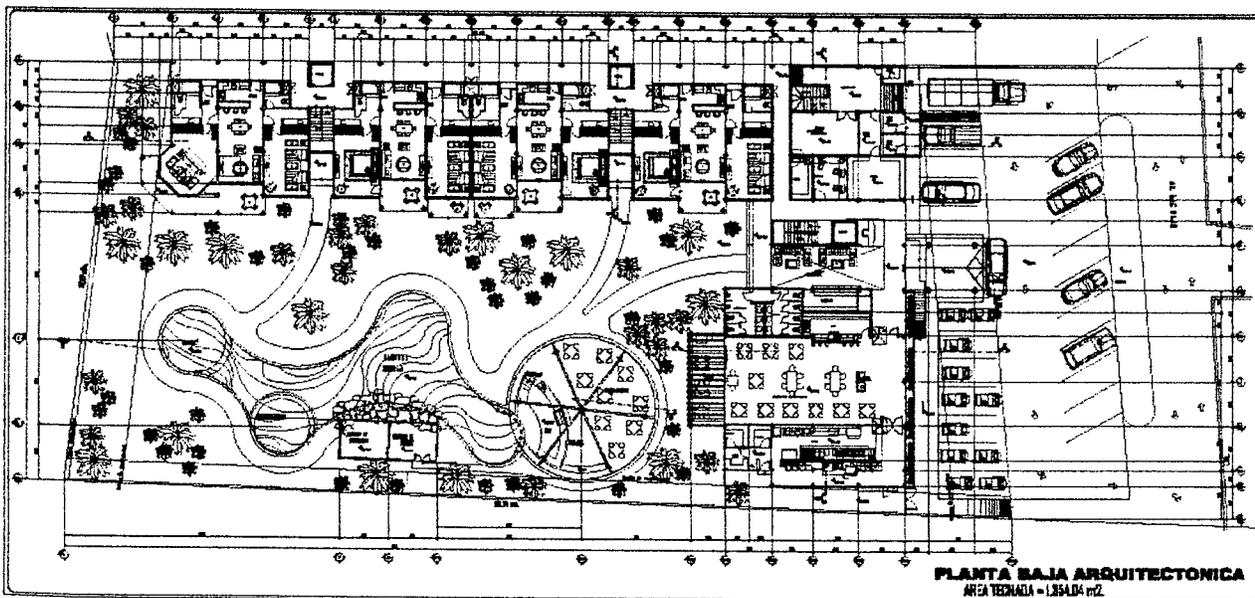


Figura 3. Distribución de las obras en el planta baja.

En cuanto a las áreas permeables, el proyecto contempla un superficie de 1,232.70 m² lo que representa el 40.26% de la superficie total del predio. En esta superficie se han incluido un área de estacionamiento y andador que será construido con adopasto. Este material permite la filtración del agua, permitiendo con ello la recarga de los mantos freáticos.

Cuadro 5. Distribución de superficies de áreas permeables (m²).

Obra	Superficie (m ²)
Estacionamiento permeable	173.35
Andadores permeables	55.09
Área verde permeable	1,004.26
Total	1,232.70

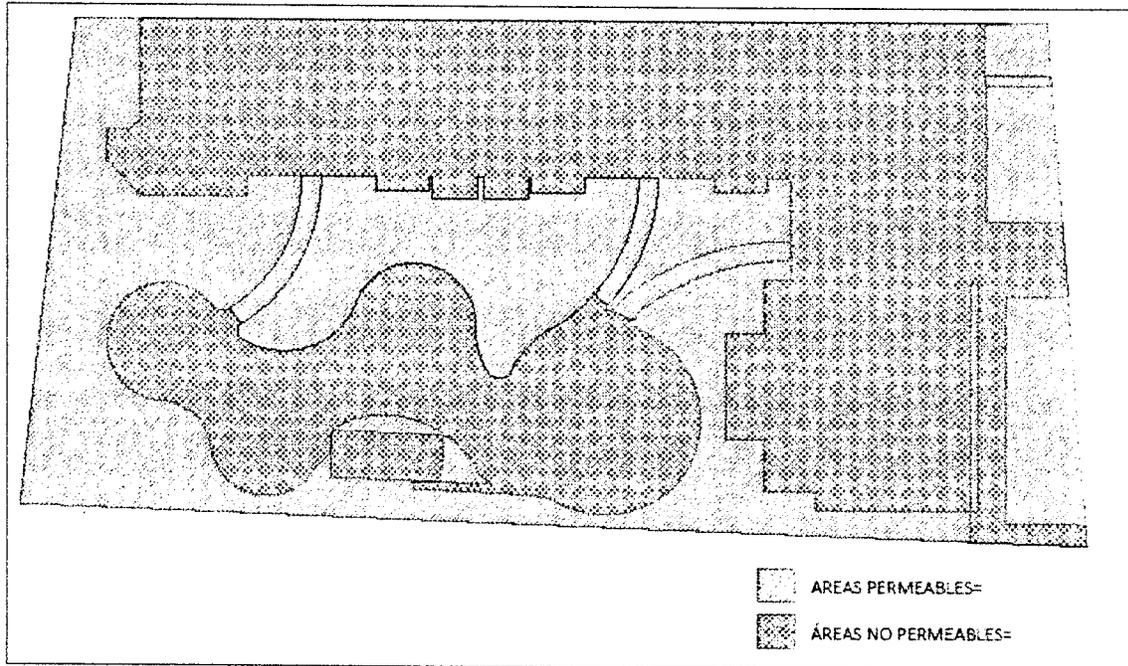


Figura 4. Distribución de las áreas permeables del proyecto.

Nivel 1: Este nivel contempla 11 habitaciones con terraza, además contará con pasillos, áreas de elevador y escaleras.

Nivel 2. En este nivel se tiene contemplado 16 habitaciones con terraza, además contará con pasillos, áreas de elevador y escaleras.

Nivel 3: Contara con 14 habitaciones, además cuenta incorpora una terraza jardín, buscando la orientación visual hacia la parte oeste del hotel donde se ubica el mar caribe.

Nivel 4: Este nivel contara con 12 habitaciones con terrazas, además contará con asoladores y terrazas, áreas ajardinadas, pasillos, área de escaleras y cubos de elevador.

Roof Garden-Azotea: Teniendo el nivel 5 como último del edificio y ocupado una alberca con kanvas perimetrales (pérgolas abiertas), cubo de elevadores, escaleras, baños y área libre de azotea libre (terrazas) y áreas ajardinadas.

3.1 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANOS Y ORNEAMIENTOS ECOLOGICOS

3.1.1 Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular Del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030 (P.O.E., 5 de Octubre del 2010).

De acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, el predio tiene asignado un uso Comercial Mixto CM1, que incluye el uso de vivienda más giros comerciales, entre ellos el de cafetería (página 149 del decreto de publicación del PDU). Mediante la Licencia de uso de suelo con número de folio LUS/040/2016 de fecha 23 de agosto del 2016 (**Anexo**), Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres, ratifica el uso de suelo del predio conforme a los siguientes parámetros:

Uso de suelo Tabla de parámetros Urbanos		CM1: ZONA Comercial Mixta				
		Norma	Aplica al predio	Proyecto		Cumple
En clave			CM1	Mixto		Si
Densidad Máxima		80 viv/ha	26 viviendas 61 cuartos	61 cuartos		Si
Superficie mínima		300.00 m ²	3,061.69 m ²	3,061.69 m ²		Si
Frente mínimo		10.00 m	74.12 m	74.12 m		Si
Coeficiente de ocupación del suelo (COS)		0.55	1,683.92 m ²	0.46	1,416.46 m ²	Si
Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)		1.95	5,970.29 m ²	1.77	5,445.47 m ²	Si
Altura Máxima	Metros	17.50		18.29		Si
	Niveles	5		5		Si
Restricciones	Frontal o vía pública	5.00 m		5.00 m		Si
	Lateral	2.00 m		2.00 m		Si
	Fondo	5.00 m		5.00 m		Si

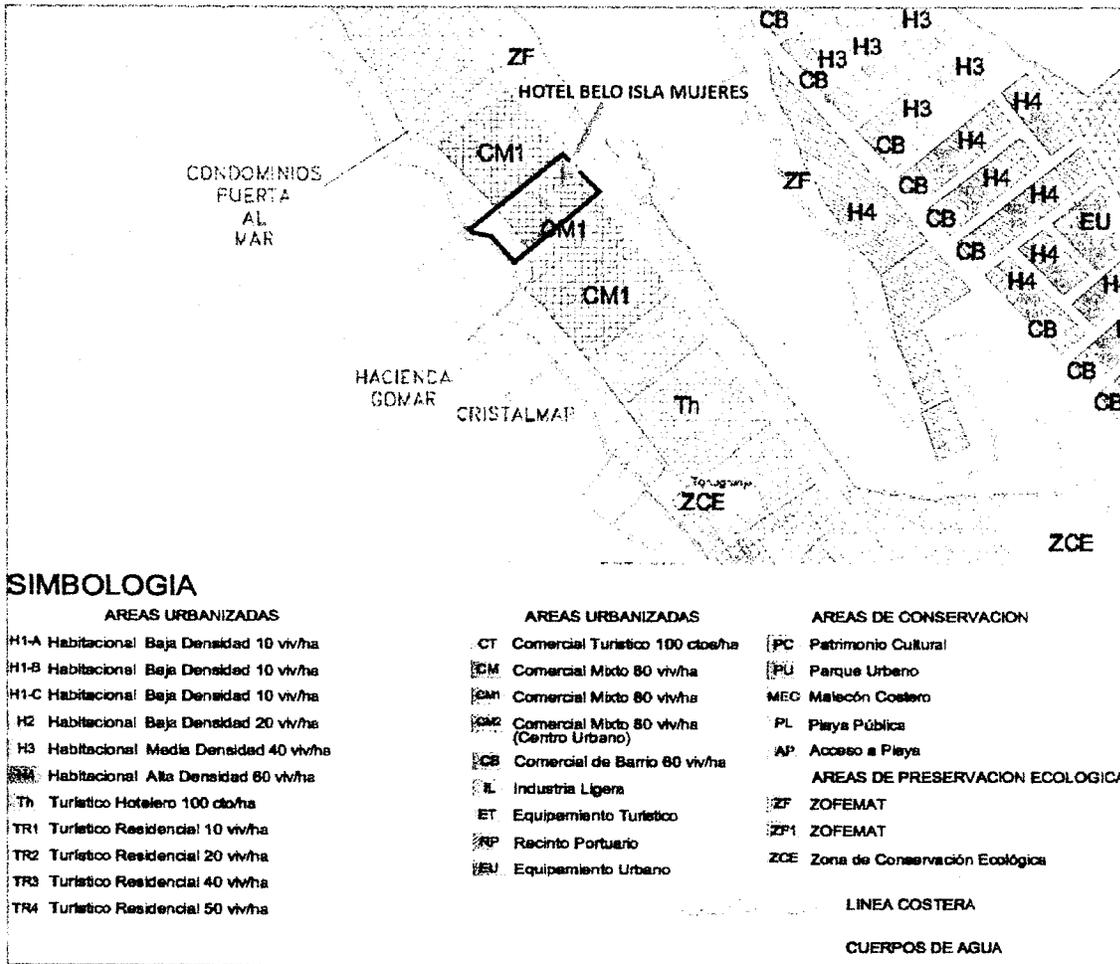


Figura 5. Ubicación del predio del proyecto en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres

3.1.2 Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 9 abril de 2008, el predio de interés se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada "Isla Mujeres", la cual tiene asignada la política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres". (Figura 6).

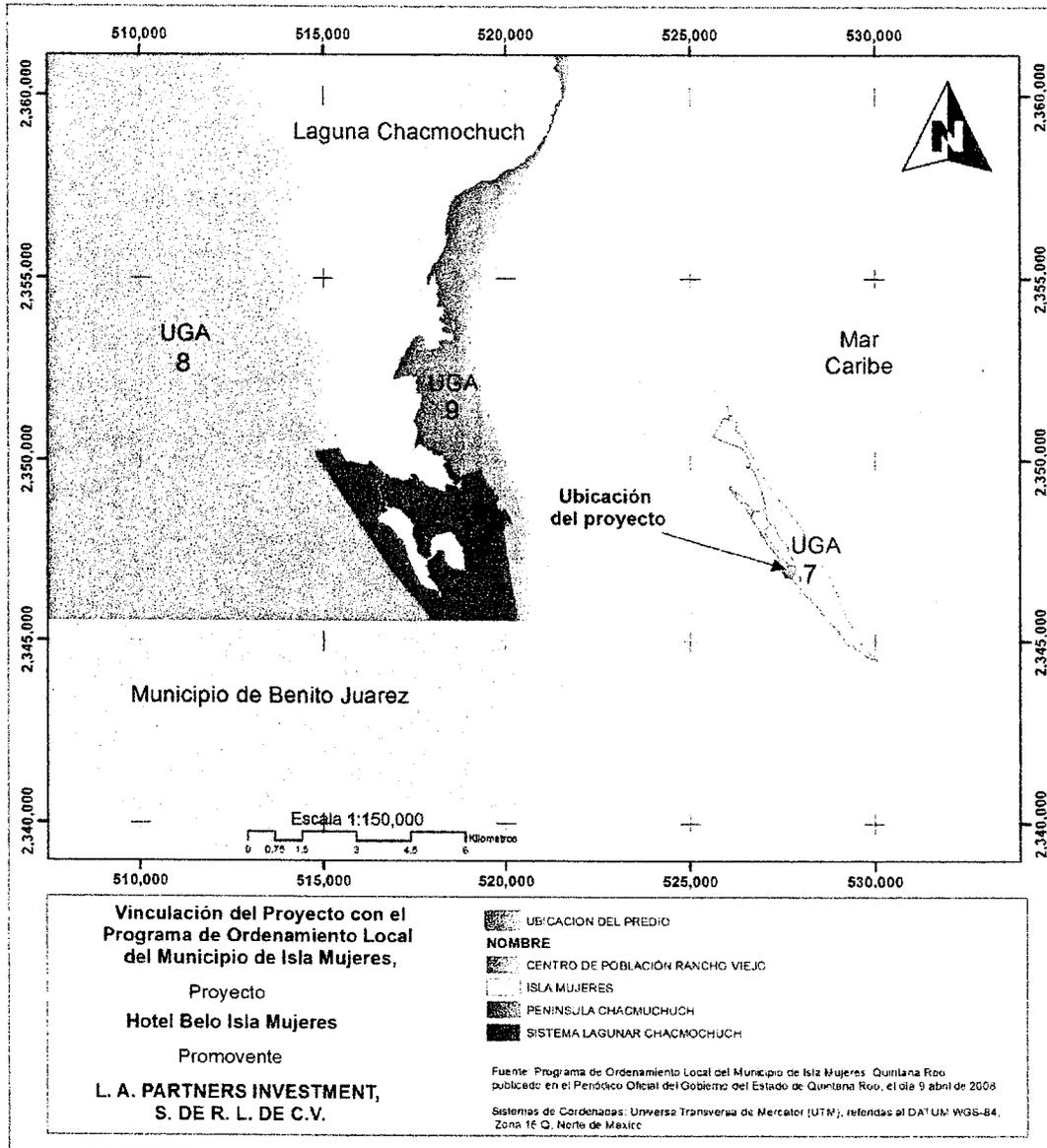


Figura 6. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (2008).

El Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, establece criterios ecológicos de aplicación general y específica a los distintos de la UGA 07.

3.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POELMyR), publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 137 y 175, cuyas características y lineamientos se presenta a continuación.

Cuadro 6. Se muestra los criterios aplicables a la UGA 137

Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Isla Mujeres	
Municipio:	Isla Mujeres	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	11,147 Habitantes	
Superficie:	298.428 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios zona Costera inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presente; Aplicar criterios ara Islas IS 01 al IS 11.	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Cuadro 7. Se muestra los criterios aplicables a la UGA 175.

Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.	
Municipio:	Isla Mujeres	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	11,147 Habitantes	
Superficie:	298.428 Ha.	
Subregión:		
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	Aplicar decreto y programa de manejo del ANP	

A la UGA 174 también le son aplicables los criterios establecidos para la Zona Costera inmediata del Mar Caribe y los de islas.

3.1.4 Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

De acuerdo a la cartografía oficial disponible en el portal de la CONANP, el polígono oficial y su zonificación del ANP, abarca una fracción del predio, mismo que corresponde al Polígono I del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, decretado Área Natural Protegida el 19 de julio de 1996, sin embargo, el Decreto de esta Área Natural Protegida no incluye la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que el Parque no colinda directamente con territorio municipal y queda comprendido dentro de las aguas costeras del Mar Caribe.



Figura 7. Ubicación proyecto en relación al Polígono del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres.

No obstante, a lo anterior y afecto de mejor proveer la información de la presente MIA P, se procede a realizar la vinculación del proyecto, con las reglas de operación del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

3.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

De acuerdo a la localización, componentes y características del proyecto "Hotel Belo Isla Mujeres" a continuación se procede a vincular el proyecto con aquellas normas oficiales mexicanas vigentes que le aplican al proyecto:

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

De acuerdo a la caracterización de la flora y fauna del predio, se tiene la presencia de palma chit (*Thrinax radiata*) incluida en la lista de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. No obstante aunque en el interior del predio, no se observó la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), en el predio aledaño se tiene el registro de esta especie, por lo que no se descarta de que esta especie puede desplazar al predio, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar la afectación de esta especie.

Si bien en el predio y en la zona aledañas, no se tiene el registro de arribo de tortugas marinas, se debe tomar en cuenta que para Isla Mujeres, se tiene el registro del arribo de 3 especies de tortugas marinas: tortuga blanca (*Chelonia mydas*), caguama (*Caretta caretta*) y tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) de acuerdo al POEL (2008). En caso de presentarse el arribo de tortugas al predio, se tomarán las medidas propuestas en el Programa de Monitoreo de Fauna anexo a la presente MIA P.

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

El proyecto no cumple con los numerales 4.14 y 4.16 relativos a la distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación del humedal, por lo que se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales:

En tenor de lo anterior, se propone realizará la acciones de saneamiento de la vegetación de manglar colindante al predio, pasando la carretera a Sac Bajo, ya que de acuerdo a la caracterización esta presenta abundantes presencia de residuos principalmente escombros, dentro de una superficie de 1,000 m². Una vez que se realice el saneamiento, se procederá a colocar carteles informativos invitando a las persona no continuar realizando estas actividades ilegales.

3.2.3 NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

La presente norma plica al proyecto, ya que durante la operación del proyecto, se prevé el uso de calentadores de combustión interna, las cuales emitirán emisiones a las atmosfera, por lo que durante la operación del proyecto, deberá de realizar los análisis de calidad de conforme a los lineamientos y periodo establecidos en la presente norma.

3.3 REGIONES Y SITIOS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

3.3.1 Regiones Marinas Prioritarias

El proyecto se encuentra inmerso en la RMP 62 Dzilam Contoy.

3.3.2 Sitios Prioritarios Terrestres

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible. De acuerdo con lo anterior, el predio de interés se ubica dentro de una ecoregion de Selva Calido-Humedas con una frecuencia de 9,939 y una prioridad media

4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El SA definido para el proyecto "Hotel Belo Isla Mujeres", se determinó en función de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) numeró 07 "Isla Mujeres" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, la cual tiene una superficie de 3,944,106.95 m² (394.41 ha) abarcando la totalidad de la zona insular del municipio de Isla Mujeres.

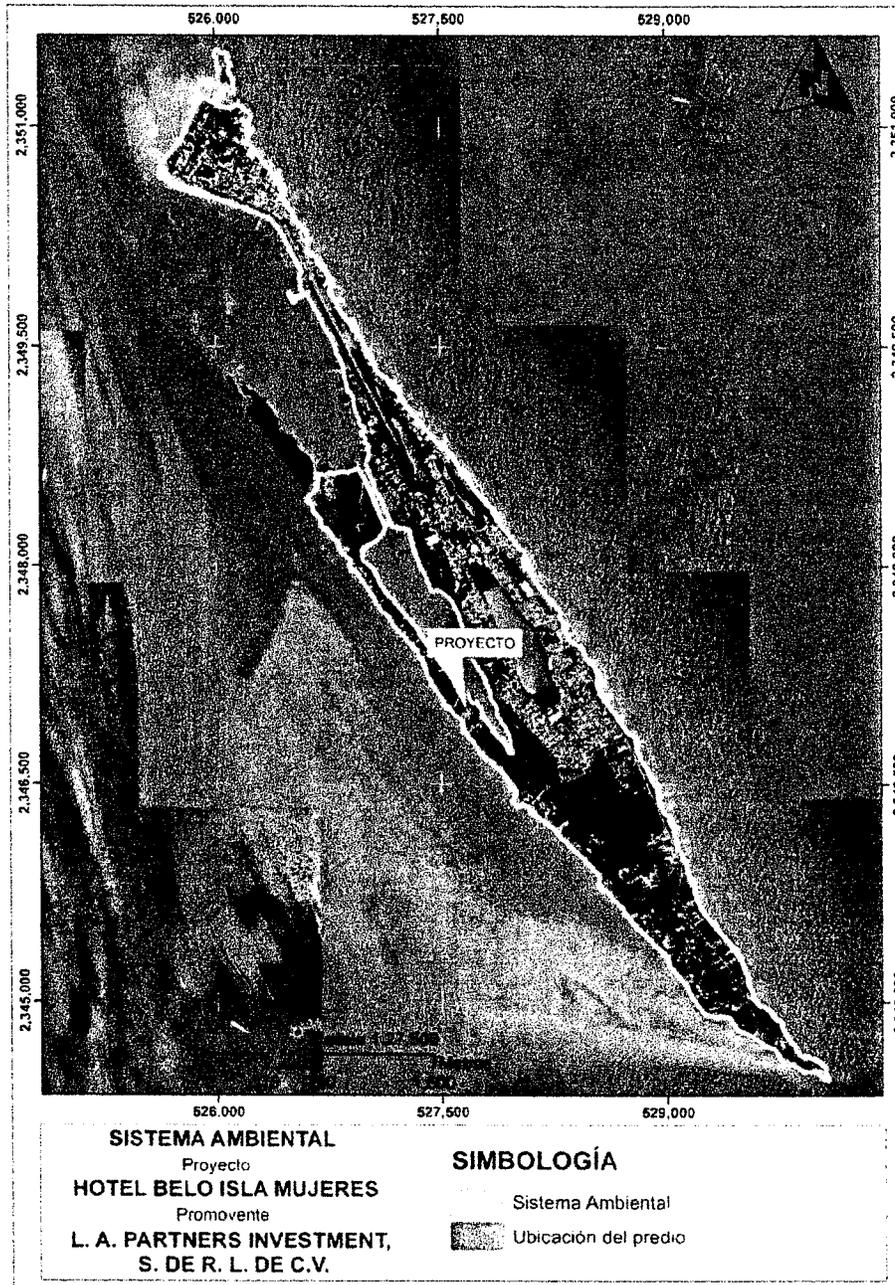


Figura 8. Sistema ambiental definido para el predio del proyecto. En este se enmarca el área de estudio.

4.1.1 Vegetación

Como se ha informado líneas arriba la porción terrestre del SA representa una superficie de tiene una superficie de 3,944,106.95 m² (394.41 ha) abarcando la totalidad de la zona insular del municipio de Isla Mujeres.

4.1.1.1 TIPOS de VEGETACIÓN.

De acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI, el SA presenta el desarrollo de vegetación de duna costera, vegetación de manglar, cuerpo de agua mismo que corresponde a la Laguna chacmuc, adicionalmente presenta vegetación secundaria arbustiva de manglar y áreas desprovista de vegetación, como se muestra a continuación.

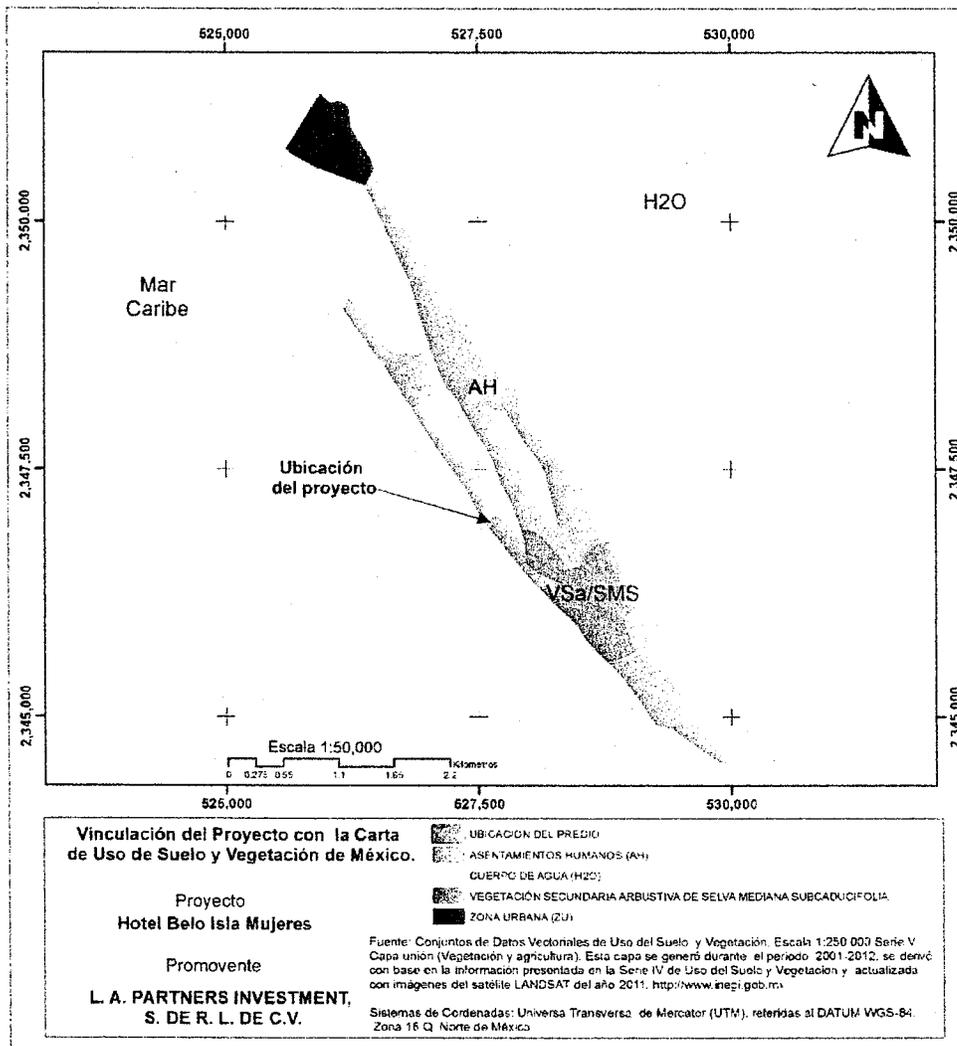


Figura 8. Caracterización del SA de acuerdo a la cartografía de la Serie V del INEGI.

HOTEL BELO ISLA MUJERES
 L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Por otra parte, la caracterización ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres 2008, establece para el SA, 3 unidades ambientales, los cuales pertenecen a Áreas sin vegetación aparente, Manglar y Asentamiento Humano.

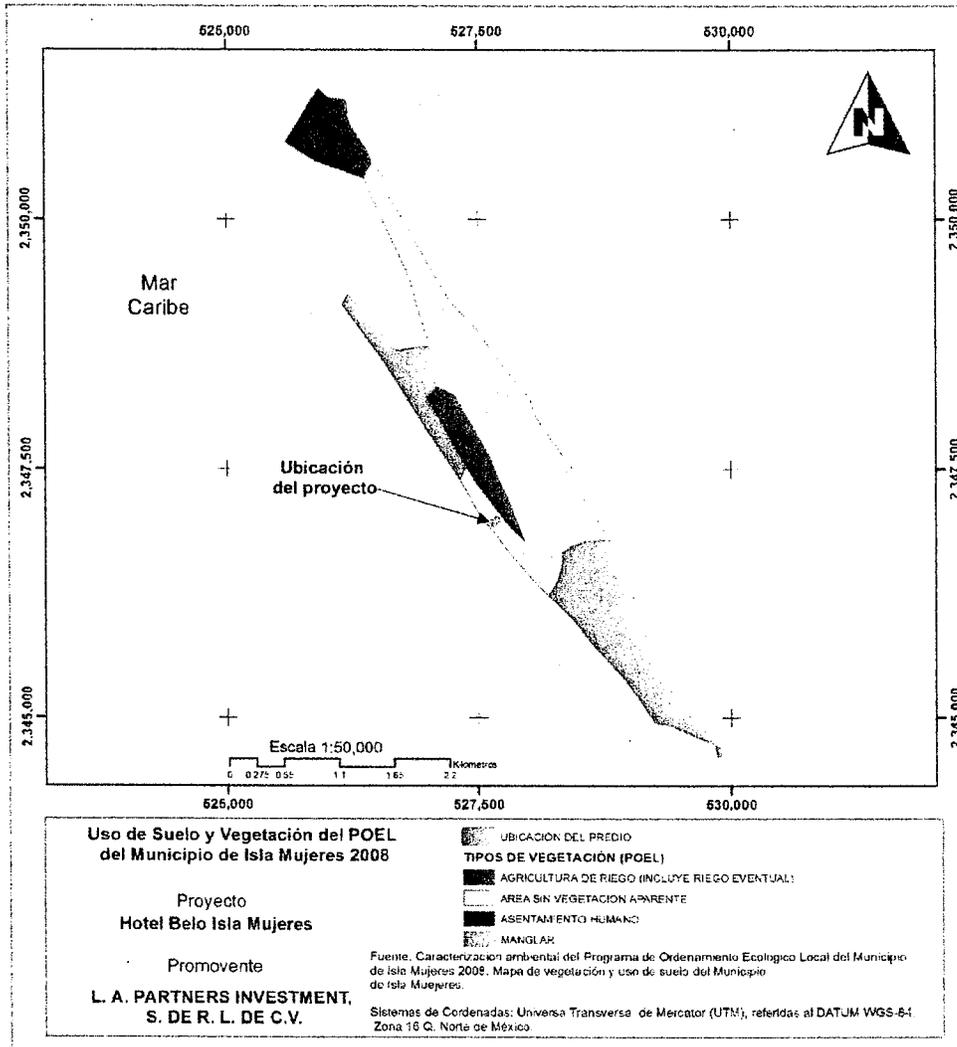


Figura 8. Caracterización del SA de acuerdo a la cartografía del POEL.

No obstante a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales de fecha Mayo del 2016, obtenidas del programa SASPLANET versión 160707.9476 y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital en el Programa Arcgis versión 10.2, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). A partir de lo anterior, se construyó el mapa de uso de suelo y vegetación para el SA. Dicho plano presenta mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI y la del

POEL. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo.

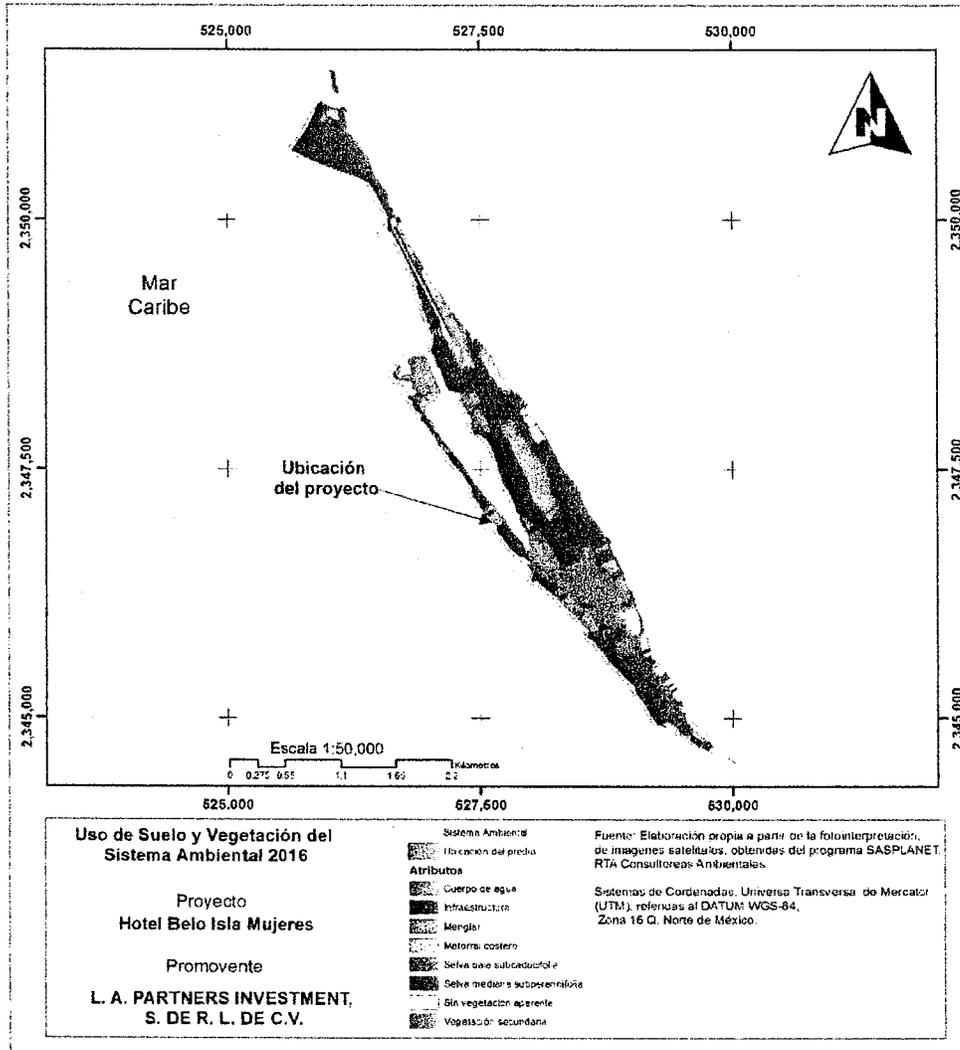


Figura 8. Carta de uso de suelo y vegetación elaborado a partir de la fotointerpretación de imágenes satélites de fecha obtenidas del software Sasplanet

A partir de lo anterior, se obtuvieron valores para determinar las superficies de las unidades ambientales que integran el SA, siendo la unidad de Infraestructura la de mayor superficie con poco más de 54.58% del SA, seguida de la vegetación Selva baja subcaducifolia con el 8.84 % y manglar con el 8.25%.

Cuadro 8. Se indica la superficie ocupada por cada comunidad vegetal dentro del SA.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE		%
	M ²	HA	
Vegetación			
Manglar	325,529.38	32.5529377	8.25
Matorral costero	154,453.60	15.4453597	3.92
Selva baja subcaducifolia	348,501.33	34.8501327	8.84

Selva mediana subperennifolia	186,268.81	18.6268807	4.72
Vegetación secundaria	221,807.07	22.1807066	5.62
Otras categorías			
Cuerpo de agua	288,122.38	28.8122378	7.31
Infraestructura	2,152,803.10	215.28031	54.58
Sin vegetación aparente	266,621.30	26.66213	6.76
Total general	3,944,106.95	394.410695	100.00%

4.3.2.2. Descripción de la vegetación del predio

Actualmente el predio se encuentra en condiciones abandonadas y se observa en breñas, las obras se encuentran totalmente deterioradas tras el paso del huracán Gilberto en 1988. La vegetación que se desarrolla en el predio corresponde a una vegetación secundaria con algunos elementos propios de vegetación costera, así como platas de cocos que fueron intrudidas al predio. A continuación se presenta una serie de imágenes en las que se observa las condiciones del predio.



Figura 9. Obras presentes en el predio.

Dentro de la superficie total que representa el predio, las tres asociaciones vegetales que se desarrollan en el predio, así como las obras, ocupan diversas fracciones, mismas que se distribuyen de la forma en la que se mencionan en el cuadro siguiente.

Cuadro 9. Distribución de las superficies por tipo de vegetación y construcciones en el predio.

Atributos	superficie
Vegetación	
Vegetacion secundaria	1,128.85
Vegetacion de ornato	344.79
Plantacion de cocos	396.90
Otras	
Sin vegetacion aparente	.777.07
Infraestructura	414.08
Total general	3,061.69

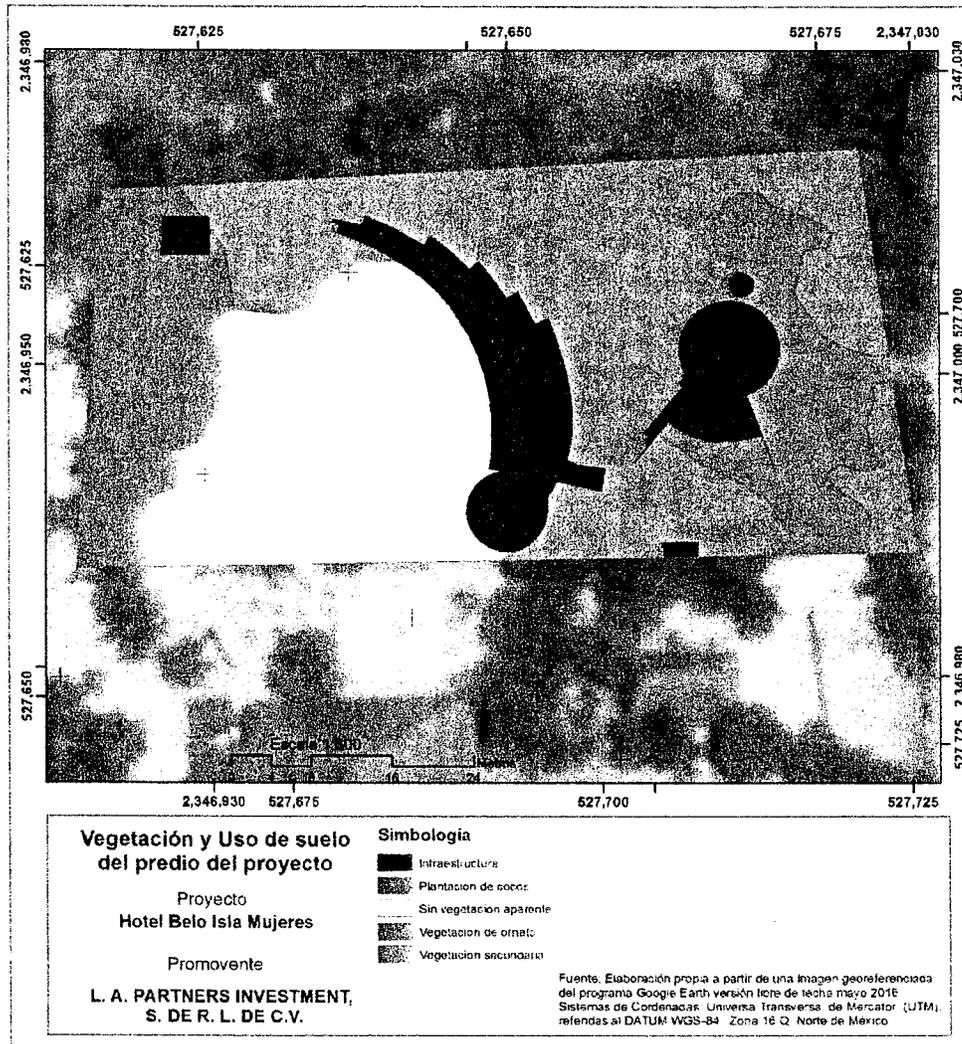


Figura 9. Se muestra el plano de distribución de la vegetación y usos de suelo del predio

La vegetación secundaria esta compuesta principalmente por especies exóticas como *Terminalia cappata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Panicum maximum*, *Catharanthus roseus*, *Nerium oleander* y *Polyscias scutellaria*, con numerosos elementos de *Salvia* sp. y *Sansevieria* sp. Sin embargo, en este tipo de vegetación se encuentran de forma dispersas especies nativas como *Sabal yapa*, *Bursera simaruba*, *Tradescantia spathacea*, *Carica papaya* y *Thrinax radiata*, ésta última enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Muchas de estas especies, se encuentran creciendo entre restos de construcción que se han ido depositando del predio vecino, el cual está en proceso de obra. Por otra, algunos individuos como *Bursera simaruba* fueron indoducidas al predio a partir de las actividades de jardinería que se realizaron en el predio, en el año 1983.

A contuacion se presenta la lista de especies registradas en el predio, de la cual la especie dominante en el estrato arbóreo corresponde a Palma de Coco (*Cocos nucifera*), con mas de 50 ejemplares, mientras que en el estrato arbustivo se tiene a la especie de maguey morado (*Tradescantia spathacea*).

Cuadro 10. Lista de especies vegetales presente en el predio

Familia	Especie	Nombre común
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de Coco
	<i>Thrinax radiata</i> *	Palma Chit
	<i>Sabal yapa</i>	Palma Guano
Asteraceae	<i>littorale ageratum</i>	Cabo Sable
	<i>Melanthera nivea</i>	Totolquelite
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	Maguey morado
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina
Cyperaceae	<i>Cyperus planifolius</i>	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	patsil
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Gramma
	<i>Cenchrus incertus</i>	codillo
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Botón blanco
TOTAL		

4.1.1.2 Fauna

De acuerdo a la caracterización ambiental del Programa de Ordenamiento Ecologico del Municipio de Isla Mujeres, en la zona Isular del municipio de Isla Mujeres aún presenta diversos grupos faunísticos. Sin embargo, las diversas actividades humanas han modificado directa o indirectamente la distribución y abundancia de estos.

ANFIBIOS: No se tiene la presencia ninguna especie d anfibio en el predio.

REPTILES: En cuanto a especies de reptiles solo *Sceloporus crysostictus* fue registrada en el predio. Es importante mencionar que si bien al interior del predio no se tuvo la presencia de la iguala rayada (*Ctenosaura similis*), en las inmediaciones del predio si se pudo observar, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar su afectación, en caso de que esta especie de llegase a desplazar al predio.



Figura 10. *Sceloporus crysoctitus*

AVIFAUNA: En el predio y en sus inmediaciones sólo se tiene el registro de especies indicadoras de perturbación, como *Mimus gilvus*, *Zenaida asiatica* y *Quiscalus mexicanus*. Sin embargo, algunas aves marinas sobrevuelan el predio, como la tijereta (*Fregata magnificens*).

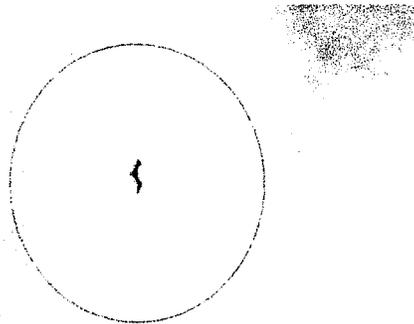
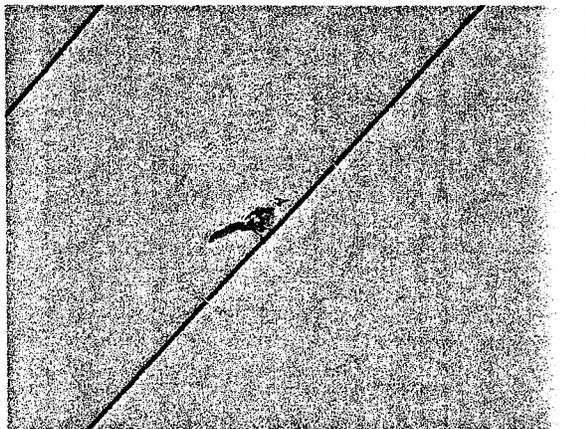


Figura 11. Especies de aves registradas en el predio: *Mimus gilvus* (izquierda) y *Fregata magnificens* (derecha).

MAMÍFEROS. Durante el muestreo de fauna en el predio, no se tuvo el registro de especies de este grupo faunístico. Sin embargo, se encontraron excretas de *Nasua narica* (Figura 8).



Figura 12. Excretas de *Nasua narica* (tejón) encontradas en el predio.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación.

En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado "Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental" (Espinoza, 2001), y fue a través de las técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental que se citan a continuación:

- **Listas de Chequeo:** Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una 1ra etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

- **Matrices de interacción:** Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias

alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de éstas técnicas, presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas.

5.1.1.1 Listas de Chequeo

En la lista de chequeo para las actividades proyectadas para la construcción y operación del proyecto "Hotel Belo Isla Mujeres", se presenta el análisis de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades que componen el proyecto y los tipos de impactos (positivos y negativos) que podrán ser generados por su interacción.

Para evaluar de manera puntual los aspectos citados anteriormente, primeramente es importante definir: A) cuáles serán las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y su impacto en el ambiente y, B) los componentes ambientales sobre los cuales incidirán, para de esta forma poder analizar los efectos de las actividades sobre los componentes.

a) Identificación de los componentes ambientales

Se buscaron componentes ambientales que reflejarán impactos significativos, considerando las características y cualidades del Sistema Ambiental. La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes ambientales físicos (abióticos), biológicos y socioeconómicos, mismos que ya fueron descritos en el capítulo IV de este mismo documento. Los componentes ambientales se agruparon en primera instancia en subsistemas medio físico, biótico y subsistema socioeconómico. La identificación de los factores o componentes ambientales se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 10. Lista de factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Descripción
Medio abiótico	Aire	Los impactos considerados sobre este factor, están relacionados con la contaminación del aire por el uso de la maquinaria; también se contempla dentro de este rubro el impacto producido por el aumento de ruido por diferentes fuentes de emisión. Adicionalmente en la etapa de operación, se preve el uso de calentadores o calderas, las cuales operarán con Gas LP.

Subsistema	Factor ambiental	Descripción
	Suelo	En este factor se considera el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión de dicho recurso, así como los cambios por actividades de compactación.
	Agua	Se considera este factor por el consumo de agua derivado de las actividades del proyecto, así como la posible contaminación del agua subterránea durante el manejo de los residuos. También se consideran las afectaciones sobre los índices de absorción y pautas de drenaje.
Medio biótico	Flora	Se evalúan los impactos sobre la vegetación durante las actividades del proyecto. Así mismo, se evalúa el impacto sobre las especies bajo alguna categoría que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Fauna	Se contempla el daño posible a la fauna, tanto local como del área de influencia, considerando como impacto las perturbaciones producidas en cualquier etapa del proyecto. Así mismo, se evalúa el impacto sobre las especies bajo alguna categoría que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Medio social y económico	Infraestructura y servicios públicos	Aquí se contempla si habrá un aumento en la demanda de servicios públicos, consumo de energía eléctrica, agua potable, drenaje., servicio de recolección de residuos
	Población	En este factor se evalúan los posibles impactos que se tendrán sobre la población actual.
	Economía	En este rubro se evalúa la generación de empleos y el aumento de los servicios y atractivos turísticos del área, aumento de la plusvalía de las propiedades.
	Paisaje	Aquí se evalúan los impactos que el desarrollo del proyecto puede generar en una escala paisajística.

Cuadro 11. Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las actividades del proyecto conforme a las actividades a realizar. (+): Impacto positivo; (-): impacto negativo.

Fase	Actividad	Acciones concretas	Impacto
Preparación del sitio	Retiro de cubierta vegetal	Ahuyentamiento de fauna	+
		Rescate de material vegetal	+
		Chapeo y desmonte	-
		Demolición de obras existentes.	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	-
	Obra civil	Uso de maquinaria	-
		Uso de combustibles fósiles	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial-Residuos Peligrosos	-
		Construcción de obras civil de apoyo (caseta de vigilancia, bodegas,	-

		almacenes, sitios de almacenamiento temporal de residuos.)	
Fase de construcción	Edificación	Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)	-
		Cimentación	-
		Construcción del edificio principal y obras exteriores.	-
		Perforación de pozos pluviales.	+
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial-Residuos peligrosos	-
		Instalaciones hidráulica y eléctricas	-
		Equipamiento de las habitaciones	-
	Acabados	Trabajos de pinturas, aluminio, herrería, tabla roca etc.	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial-Residuos peligrosos	-
		Uso de energía, incluyendo electricidad y combustibles	-
Conformación de jardineras		+	
Fase de operación	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos sólidos	+
		Manejo de aguas residuales	+
		Oferta de infraestructura turística	+
		Uso de energía (eléctrica y de combustibles)	-
		Demanda de recursos naturales (Agua)	-

En la lista de chequeo establecidas para las diferentes actividades que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, se puede observar que los impactos negativos están relacionados con las afectaciones al aire, agua, suelo, flora y fauna, servicios ambientales y paisaje del sitio por las actividades de desmonte y despalme en sí, mientras que los impactos positivos están relacionados con la generación de trabajos temporales y reactivación de la economía local, manejo de resodios en la etapa de operación y conformación de áreas ajardinadas.

5.1.1.2 Matrices de Interacción

En la matriz de interacción de impactos ambientales, se identificaron 61 posibles interacciones entre las 12 acciones susceptibles de producir impactos y los 20 factores o servicios ambientales. En la etapa de preparación del sitio, la actividad de Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales, sin duda es la que mayor impacto ambiental general al interactuar con 8 factores ambientales de forma negativa; en la etapa de construcción, las actividades de construcción del proyecto generará 8 impactos negativos y 2 impactos positivos; mientras que en la etapa de operación del proyecto, las actividades de operación generan 7 impactos negativos y 5 impactos positivos.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de la Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto "Hotel Belo Isla Mujeres", sobre los diferentes factores ambientales.

Cuadro 12. Resumen de los impactos indetificados conforme a las actividades a realizar

Actividades	Total de impactos negativos	Total de impactos positivos	Total
1. Presencia de personal.	3	1	4
2. Actividades de rescate de flora y fauna.	0	3	3
3. Demolición de obras existentes	3	0	3
4. Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales.	8	0	8
5. Contratación y tránsito del personal.	4	1	5
6. Excavación, nivelación y compactación del terreno.	5	0	5
7. Operación de la maquinaria y equipo de construcción. (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos.)	4	0	4
8. Construcción de obras	7	1	8
9. Eupiamiento del hotel y acabados	1	2	3
10. Jardineria y reforestación de areas verdes	2	4	6
11. Operación del hotel.	9	4	13
12. Presencia de usuarios y personal.	0	1	1
Total	46	17	63

5.1.1.3 Valoración de los Impactos

Matriz de Leopold.

De acuerdo a los resultados de la Matriz de Leopold, a continuación se describen los impactos registrados en cada etapa.

Preparación del sitio.

En la etapa de preparación del sitio se presentaron un total de 17 impactos, de los cuales 10 son adversos no significativos, son 4 adversos moderadamente significativos y 3 impactos son benéficos no significativos.

Los impactos que se pudieran generar en esta etapa están relacionados con la reducción de la cubierta vegetal y desplazamiento de fauna, que conllevan afectaciones sobre los ejemplares de fauna, provocando su desplazamiento, sin embargo, se consideran acciones de rescate de manera previa al inicio de las actividades.

Se realizará el rescate de los ejemplares susceptibles de ello, los cuales posteriormente serán incorporados a las áreas ajardinadas. También se llevarán a cabo las actividades

de ahuyentamiento de fauna y reubicación de la fauna de lento desplazamiento que se detecte.

Otros impactos adversos pero de carácter temporal, son los derivados de las actividades demolición de obras existentes, así como los causados por la presencia de los trabajadores. Para estas actividades se utilizará maquinaria y equipo, lo cual implica la emisión de contaminantes y el incremento en los niveles de ruido, así como la generación de residuos peligrosos como aceites quemados y estopas impregnadas de hidrocarburos. De la misma forma la presencia de empleados implica la generación de residuos sólidos derivados del consumo de alimentos, la generación de aguas residuales, y afectaciones a la flora y la fauna.

Etapa de construcción

En esta etapa se contabilizaron 30 interacciones, de los cuales 1 es adverso, 3 son adversos moderadamente significativos y 19 son impactos adversos no significativos, por lo que se producen un mayor número de impactos que en la etapa de preparación del sitio. Los impactos adversos no significativos están relacionados con la presencia de trabajadores, actividades de excavación, nivelación y compactación, operación de maquinaria y equipo, la construcción de las obras hotel, lo cual conlleva la generación de ruido y partículas contaminantes; así como la producción de desechos sólidos, líquidos y residuos peligrosos.

Durante esta etapa, la instalación de las obras no implica una afectación directa de los ejemplares de flora y fauna, sin embargo, pueden ocurrir daños por corte y poda, así como el desplazamiento de la fauna por la generación de ruido.

Por otra parte, el propio movimiento de personal representa un riesgo para la conservación de los ejemplares de flora y fauna bajo protección, ya que los trabajadores pueden dañarlos, mediante su corte, derribo, captura o saqueo, por lo que se tomarán las medidas necesarias para evitar que se realicen estas actividades.

Para la construcción de las obras se realizarán actividades de relleno y nivelación, lo cual tendrá un efecto sobre los patrones de escurrimiento e índices de absorción y pautas de drenaje.

Las actividades de construcción de las obras, implican por sí mismas la generación de residuos derivados de la construcción, residuos sólidos y peligrosos que conllevan problemas de contaminación sino se realiza un manejo adecuado de estos, así como afectaciones en la fauna por la generación de ruido.

En cuanto a los impactos benéficos, estos están relacionados con la colonización de nuevos hábitats para la fauna, ya que se conformarán áreas ajardinadas que pueden ser utilizadas por esta. También se tendrá un efecto sobre la economía de la región por la adquisición de insumos y por la generación de empleos.

Operación y mantenimiento del proyecto

A medida que avanza el desarrollo de un proyecto, los impactos generados disminuyen, de tal manera que en la etapa de operación los impactos adversos son menores que en las etapas anteriores. En este caso se determinaron 12 impactos para la etapa de operación del proyecto, de los cuales 1 es impacto adversos moderadamente significativos, 5 son adversos no significativos. En esta etapa también se el mayor número de impactos beneficios, que están relacionados con la generación de empleos permanentes, de forma directa e indirecta, contribución a las arcas municipales por el pago de servicios y activación de la economía local por la afluencia de turistas a la zona.

Los impactos adversos están relacionados con el manejo inadecuado de los residuos sólidos, de manejo especial o peligroso derivados de las actividades de mantenimiento hotel. También se considera que se propiciará el establecimiento de especies exóticas y fauna nociva, durante las actividades de jardinería y por la generación de residuos, respectivamente.

En cuanto al incremento en el consumo de agua, el proyecto se conectará a la red de drenaje municipal, por lo que se ejercerá presión sobre este recurso, dependiendo de la demanda durante cada temporada. Asimismo, aumentará la demanda de servicios de energía eléctrica, telefonía e internet, los cuales están presentes en la zona.

6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo 3 de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas:

1. Programa de Rescate de Flora y Reforestación
2. Programa de Manejo de Fauna
3. Programa integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
4. Programa de Manejo de Manglar.

Independientemente de las acciones establecidas en los programas antes referidos, a continuación se presentan medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

6.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

El proyecto no cumple con los numerales 4.14 y 4.16 NOM-022-SEMARNAT-2003 relativos a la distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación del humedal, por lo que se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales, misma que se sustenta conforme a lo siguiente:

Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la 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, para quedar como sigue:

"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

En tenor de lo anterior, se propone realizará la acciones de saneamiento de la vegetación de manglar colindante al predio, pasando la carretera a Sac Bajo, ya que de acuerdo a la caracterización esta presenta abundantes presencia de residuos principalmente escombros, dentro de una superficie de 1,000 m² dentro de la poligonal conformadas por el siguiente cuadro de construcción. Una vez que se realice el saneamiento, se procederá a colocar carteles informativos invitando a las persona no continuar realizando estas actividades ilegales, así como letreros informativos relativos a la importancia de la conservación y protección de los manglares.

Polígono del área donde se realizaran las acciones de saneamiento

Vértices	X	Y
1	527,746.00	2,346,963.00
2	527,682.00	2,347,041.00
3	527,690.00	2,347,045.00
4	527,753.00	2,346,971.00

Es importante mencionar que previo a la realización de las actividades, se tendrá un acercamiento, con el concesionario o propietario de la zona donde se pretende realizar estas actividades para enterar los objetivos de los trabajos, afecto de que dé visto bueno del mismo, en todo caso, se dará aviso a la dirección general de ecología del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres para que también esté enterada de los trabajos que se realicen.

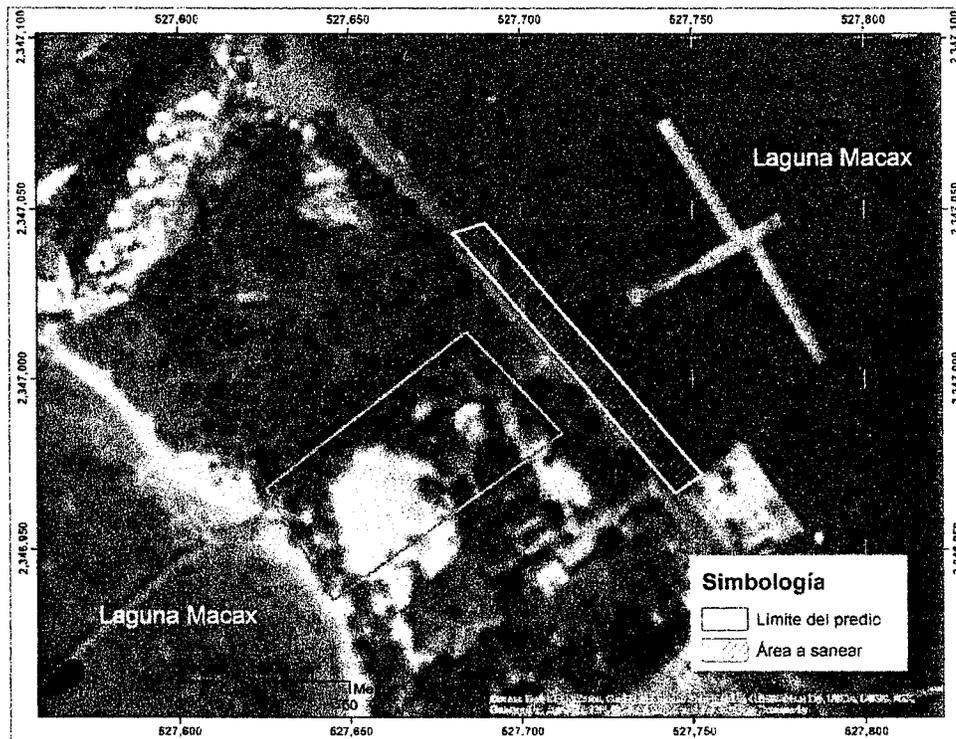


Figura 13. Se muestra la ubicación del área que se propone sanear

7.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo 3 de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas:

1. Programa de Rescate de Flora y Reforestación
2. Programa de Manejo de Fauna
3. Programa integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
4. Programa de Manejo de Manglar.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas en la MIA-R del proyecto, se realizará la supervisión ambiental del proyecto de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, las cuales estarán a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido por las diferentes áreas del proyecto, verificando que las obras y actividades autorizadas se realizan sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas; que se están aplicando adecuadamente las medidas de mitigación ambiental propuestas; y, en general, que las actividades ocurren sin menoscabo de la calidad del entorno. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.