II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8
II.1.1 Naturaleza del Proyecto 8
II.1.2. Objetivos del proyecto. 8
Objetivo General 9
Objetivos Específicos 9
II.1.3. Justificación 9
El proyecto involucra lo siguiente: 11
II.1.2 Selección del sitio 11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 14
II.1.4 Inversión requerida 17
II.1.5. Dimensiones del proyecto 18
LA LEY DE CATASTRO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO 22
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 23
II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos 24
II.2 Características particulares del proyecto 26
El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas 27
II.2.1 Programa general de trabajo 33
II.2.2 Preparación del sitio 33
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 34
II.2.4 Etapa de construcción 36
II.2.5 Etapa de operación y Mantenimiento 37
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 37
II.2.7 Etapa de abandono del Sitio 37
II.2.8 Utilización de explosivos 38
Emisiones a la Atmósfera 39
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 39

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto consiste en la realización de departamentos habitacionales que se ubicarán en un entorno de vegetación local; estos contarán con planta baja, en donde se colocará adocreto para estacionar carritos de golf, área de servicios para la colocación de plantas de tratamiento, escaleras de acceso al siguiente nivel y cuatro locales comerciales. En el primer nivel se contará con seis departamentos, dos cuartos de servicio y tres escaleras. En el segundo nivel, contará con seis departamentos, dos cuartos de servicio y tres escaleras. Y en el tercer nivel o Roof Garden, se contará con dos cuartos de servicio y dos escaleras.

El Proyecto *"*Departamentos Holbox*",* cuenta con lineamientos de operación y mantenimiento con el propósito de cuidar el medio ambiente, además de lo anterior, el desarrollo de este proyecto contará con programas que se enfocarán a conservar los recursos naturales que existen en la zona. Para tal fin, se contempla realizar una serie de estrategias de diseño y planeación que permitan resolver las necesidades del proyecto con soluciones de bajo impacto en todas las etapas del proceso.

Para esto hemos de llevar a cabo lineamientos para el adecuado desarrollo de este proyecto contemplando un Desarrollo Turístico Integral que brinde la oportunidad de convivencia con la naturaleza y el medio ambiente, capitalizando la belleza potencial de la zona y coadyuvando a la protección y conservación de los recursos naturales del área, tomando en cuenta la creación de empleos directos e indirectos y propiciando el desarrollo para la entidad en general.

II.1.2. Objetivos del proyecto.

Objetivo General

Desarrollar una infraestructura urbana mezclando elementos constructivos de la región con otros rústicos y tradicionales del Caribe, con la arquitectura de la isla de Holbox para que éste encaje a la perfección con el moderno concepto de confort, el cual poseerá armonía ecológica, que permitirá proporcionar a los habitantes una estancia y convivencia con la naturaleza bajo el concepto de desarrollo sustentable.

Objetivos Específicos

♦ contribuir al desarrollo socioeconómico a nivel local y regional de manera integral, tomando como eje articulador los aspectos económicos, sociales y ambientales, de tal manera que los procesos de deterioro ambiental sean mínimos en la etapa de planeación, construcción y establecimiento del proyecto.

♦ Propiciar el uso sustentable de los recursos naturales y generar empleos temporales y permanentes en las diferentes etapas y programas de ejecución del proyecto.

♦ Apoyar el desarrollo y mantenimiento de Isla Holbox, mediante la implementación de mecanismos de protección ambiental.

II.1.3. Justificación

El turismo en el Estado de Quintana Roo es una de las actividades principales, sobre todo en la zona Norte del Estado ya que por la belleza de sus playas y la amplia gama de actividades turísticas, recreativas, así como calidad de sus servicios hoteleros ha desarrollado y se ha hecho acreedor nuevos conceptos

como lo es la “Riviera Maya”. Quintana Roo ha sido un Estado destacado del Caribe Mexicano ya que es el único Estado caribeño dentro de México que presenta estas características.

La responsabilidad de proporcionar buena, cómoda y placentera estancia a los visitantes nacionales y extranjeros ha fomentado que los inversionistas y gente local de cada destino turístico se preocupen por ofrecer hospedaje en todos y cada uno de los Municipios del Estado, el cual se ha dividido en 10 regiones. Uno de esos destinos turísticos es la “Isla Holbox”, la cual presenta un aumento en ocupación hotelera en temporadas altas como lo es la visita del tiburón ballena (en los meses de Junio hasta Septiembre) que durante su ruta migratoria hace arribo a aguas tropicales. Este evento considerado como uno de los más importantes durante el año, ya que proporciona al Estado y a la comunidad local una derrama económica importante, ya que muchos turistas nacionales y extranjeros llegan a la isla por varios días, consumiendo alimentos, comprando servicios de guía turística y buscando hospedaje que cumpla con sus exigencias de confort.

Con el proyecto “Departamentos HOLBOX” se busca generar empleos directos e indirectos durante todas las etapas del proyecto y durante la operación, coadyuvar a la compra de bienes y servicios que ya oferta la Isla y de esta manera generar divisas para el sector turístico del Estado de Quintana Roo que aporte de manera significativa a la economía nacional. La Secretaría de Turismo ha manejado tradicionalmente una cifra de 1.5 empleos directos por habitación y un promedio de 4.23 habitantes por hogar de acuerdo con los datos proporcionados por el (INEGI, 1995).

Esto quiere decir que el proyecto podría generar beneficios económicos directos a 9 individuos, de los cuales 38 personas se podrían ver beneficiados de manera indirecta.

El desarrollo de actividades turísticas que en los últimos años se ha desarrollado en la Isla de Holbox, ha traído un gran número de beneficios socioeconómicos a la

población local, ya que le ha permitido tener un incremento en su economía familiar, es por eso que un importante porcentaje de la población actualmente se dedica a proporcionar servicios turístico a los visitantes. Este importante desarrollo también se ve reflejado de manera muy positiva en beneficios ecológicos debido a la disminución de la presión de la pesca en los recursos marinos ya que en años anteriores el 60% de la población que dedicaba a esta actividad económica y actualmente solo el 40% de la población sigue dedicándose a la extracción de especies marinas. Es decir la planeación, desarrollo y operación de proyectos turísticos que favorezcan la diversificación de actividades de empleo, favorecen los tres ejes planteados al principio de este proyecto.

El proyecto involucra lo siguiente:

Para la etapa de preparación del sitio se empleara un programa de rescate de flora el cual contendrá la selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, así como los métodos y técnicas aplicables.

- La vegetación de duna costera a rescatar será depositada provisionalmente en el mismo predio para después realizar el uso de esta misma en actividades de jardinado y decoración.

- Para la etapa de construcción se llevara a cabo el *programa de obra* donde se incluye señalamientos de respeto de flora y fauna, así como educación ambiental a trabajadores, el uso adecuado de letrinas, entre otros.

II.1.2 Selección del sitio

- El predio se encuentra en una zona urbana con vialidades y un marcado desarrollo habitacional en un mosaico de vegetación de duna costera y manchones de vegetación de manglar, sobre todo de Conocarpus erecta.

Sin embargo cabe aclarar que la vegetación existente dentro del predio corresponde única y exclusivamente al de tipo de duna costero en donde se puede apreciar la presencia de fabáceas como *Pithecellobium Keyense*; *Agave angustifolia* y *Opuntia stricta*.

Imagen II.1. Evidencia fehaciente de la existencia de vegetación de duna costera.

También se visualizaron algunos escasos ejemplares de Cyrtopodium macrobulbon, es una orquídea terrestre que requiere preocupación menor (CICY, 2014), no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo tiene importancia ecológica y escénica, por tal motivo será rescatada. Es una especie que es común de observarse en las porciones de duna costera (Hagsater et. al, 2005)[1].

También fue visualizada Selenicereus grandiflorus, basónimo donkelaari. Es una planta que no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta es una especie con rangos de distribución amplios según (Trejo/ Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas); es una cactácea epifita trepadora (CICY)[2].

[1] Hagsater Eric, Soto Miguel, Salazar Gerardo, Jimenez Rolando, Lopez marco, Dressler Robert. 2005. Productos Farmacéuticos SA de CV. México.

[2] http://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/ficha_virtual.php?especie=1125 recuperado el 28 de julio de 2016.

- El uso de suelo local, corresponde al uso que se le pretende dar al predio.

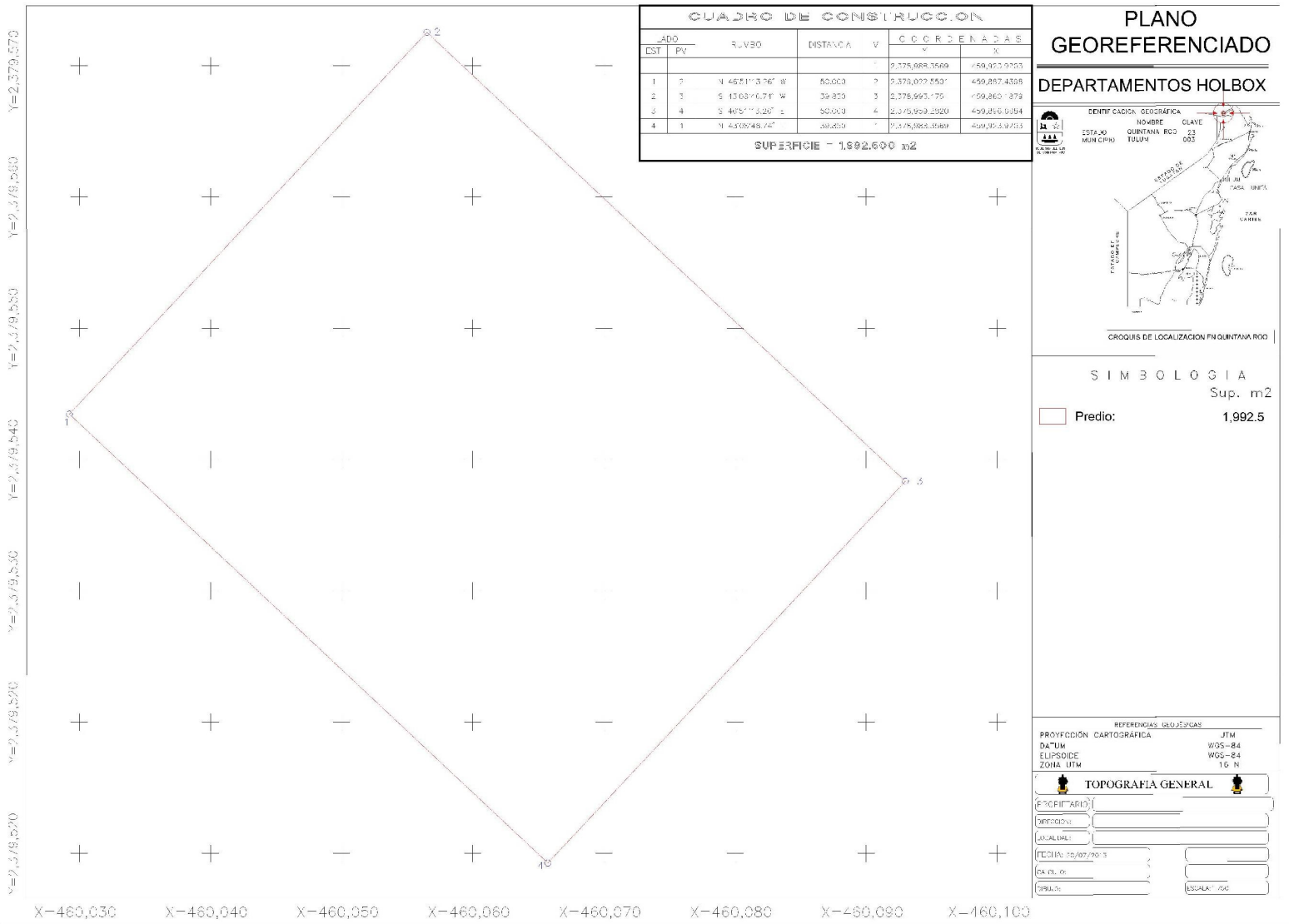
Imagen II.2. Evidencia de la existencia de desarrollos habitacionales en el área.

- La zona cuenta con servicios municipalizados como luz eléctrica y agua potable.

Imagen II.3. Evidencia de la existencia de infraestructura de servicios.

- No existen instrumentos de regulación que determine las densidades constructivas dentro de un predio, sin embargo, el proyecto conjuntará el diseño, proceso constructivo y actividades de operación de manera que vayan acorde con un proyecto ambientalmente amigable con el sitio.

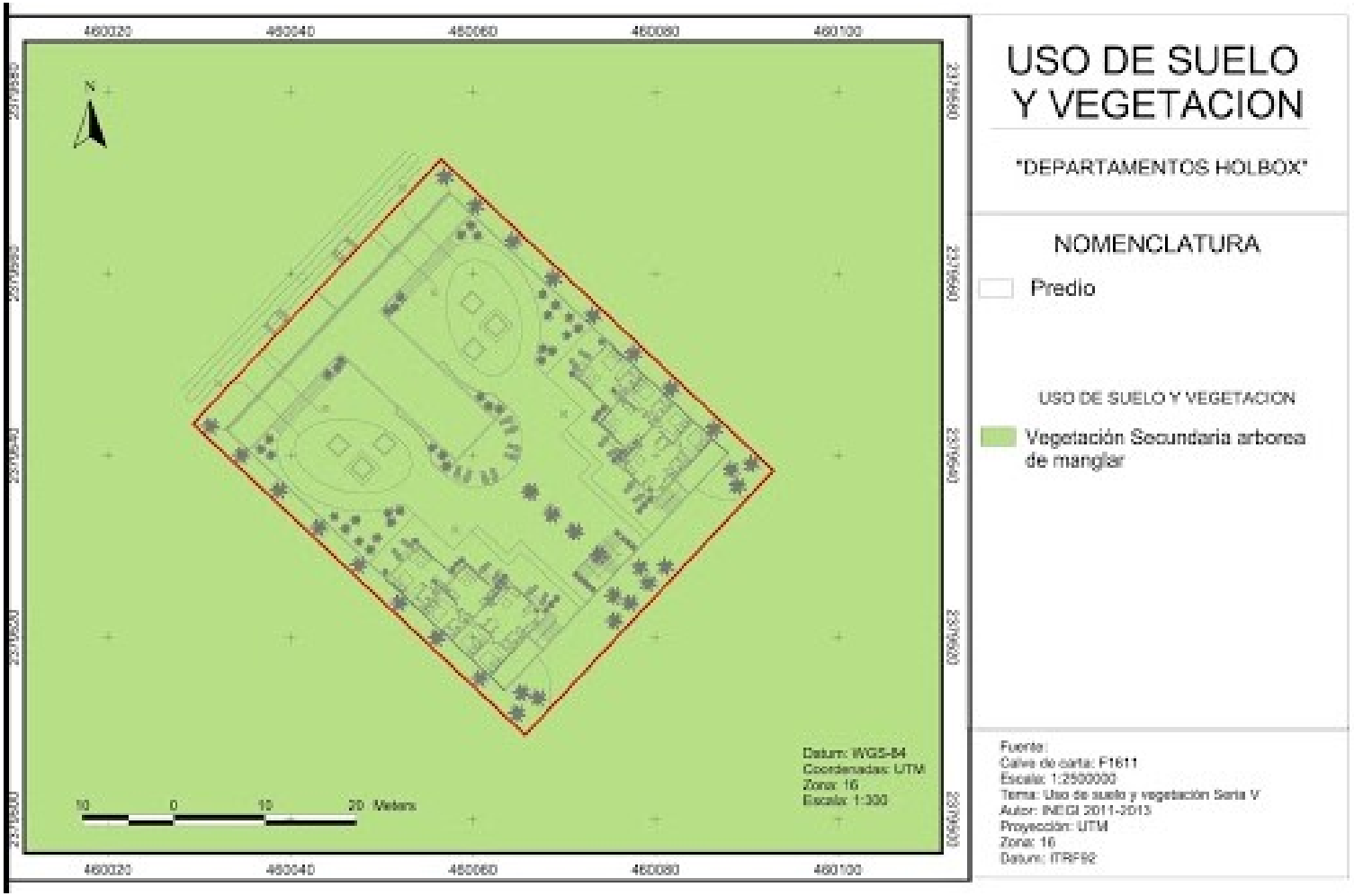
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.



Plano 1. Georeferenciado

El predio se ubica físicamente en las coordenadas V1= X 459,923.92, Y 2,378,988.35; V2= X 459,887.43, Y 2,379,022.55; V3= X 459,860.18, Y 2,378,993.47; V4= X 459,896.66, Y 2,378,959.28; con una superficie de 1,992.500m ^{2} según escrituras anexas.

Se localiza en la zona urbana del poblado de Holbox, al Oeste de la Delegación municipal. El tipo de vegetación que se distribuye en el predio según la carta F1611. Uso de suelo y vegetación serie V del INEGI, menciona que corresponde a vegetación secundaria arbórea de manglar, sin embargo se aclara que por el tipo de escala, no se aprecia correctamente y se determina se acuerdo con la caracterización en campo, que físicamente la vegetación corresponde al de duna costera.



Mapa 1. De vegetación. El tipo de vegetación que se distribuye en el área del predio corresponde al de duna costera

II.1.4 Inversión requerida

Se estima que el proyecto tendrá una inversión aproximada de $ 3,000.000.00 (tres millones de pesos 00/100 M.N) mientras que se estima como gastos de operación un 20 % del monto total de la inversión, los cuales estarán enfocados principalmente al mantenimiento de la misma. (Ver tabla 2), Los costos necesarios para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación son mínimos, considerando que la mayoría de ellas están enfocadas a la integración del proyecto al contexto urbano en el que se ubica y debido a que existen los servicios básicos necesarios para operar el proyecto sin riesgos de contaminación, así las medidas consisten en realizar las gestiones necesarias que aseguren la adecuada operación de la infraestructura existente, así como las acciones que garanticen la adecuada disposición de residuos, sin que ello genere gastos significativos adicionales a los proyectados. Estos gastos se detallarán en la descripción en las medidas de mitigación (CAPITULO VI).

Tabla II.1. Presupuesto para la implementación de medidas de mitigación y compensación	
MEDIDAS DE MITIGACION	**COSTO EN PESOS M. N.**
Estudios complementarios	50,000.00
Programas y Rescate de flora	80,000.00
Programa de Reforestación (compensación)	95,000.00
Programa de reciclado y disminución de basura	15,000.00
TOTAL	**240,000.00**

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto en cuestión se basa únicamente en la construcción de departamentos los cuales quedaran distribuidos de la siguiente manera.

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto en cuestión se basa únicamente en la construcción de departamentos distribuidos en dos edificios, los cuales quedaran distribuidos de la siguiente manera:

TABLA II.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO.	
DEPARTAMENTOS HOLBOX	**m^2**
PLANTA BAJA	
ÁREA DE ESTACIONAMIENTO CON ADOCRETO	1277.28
CUARTO DE SERVICIO 1 (planta de tratamiento)	14.04
CUARTO DE SERVICIO 2	14.04
ESCALERA DE SERVICIO	7.25
ESCALERA PRINCIPAL	20.60
LOCAL COMERCIAL 1	29.25
LOCAL COMERCIAL 2	54.84
LOCAL COMERCIAL 3	54.84
LOCAL COMERCIAL 4	29.25
TOTAL EN PLANTA BAJA	**1501.40**
PRIMER NIVEL	

TABLA II.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO.	
DEPARTAMENTOS HOLBOX	**m^2**
DEPARTAMENTO 1 (Edificio 1)	28.48
DEPARTAMENTO 2 (Edificio 1)	34.16
DEPARTAMENTO 3 (Edificio 1)	52.58
DEPARTAMENTO 4 (Edificio 2)	52.58
DEPARTAMENTO 5 (Edificio 2)	34.16
DEPARTAMENTO 6 (Edificio 2)	28.48
CUARTO DE SERVICIO 1 (Edificio 1)	14.98
CUARTO DE SERVICIO 2 (Edificio 2)	14.98
ESCALERA DE SERVICIO 1 (Edificio 1)	7.42
ESCALERA DE SERVICIO 2 (Edificio 2)	7.42
ESCALERA PRINCIPAL	23.62
TOTAL EN PRIMER NIVEL	**298.85**
SEGUNDO NIVEL	
DEPARTAMENTO 1 (Edificio 1)	28.48
DEPARTAMENTO 2 (Edificio 1)	34.16
DEPARTAMENTO 3 (Edificio 1)	52.58
DEPARTAMENTO 4 (Edificio 2)	52.58
DEPARTAMENTO 5 (Edificio 2)	34.16
DEPARTAMENTO 6 (Edificio 2)	28.48
CUARTO DE SERVICIO 1 (Edificio 1)	14.98
CUARTO DE SERVICIO 2 (Edificio 2)	14.98
ESCALERA DE SERVICIO 1 (Edificio 1)	7.42
ESCALERA DE SERVICIO 2 (Edificio 2)	7.42
ESCALERA PRINCIPAL	23.62
TOTAL EN SEGUNDO NIVEL	**298.85**
TERCER NIVEL (ROOF GARDEN)	
CUARTO DE SERVICIO 1 (Edificio 1)	19.457
CUARTO DE SERVICIO 2 (Edificio 2)	19.457
ESCALERA DE SERVICIO 1 (Edificio 1)	12.019
ESCALERA DE SERVICIO 2 (Edificio 2)	12.019
TOTAL EN TERCER NIVEL	**62.95**

El proyecto contempla obras que no estarán techadas, distribuyéndolas de la siguiente manera:

TABLA II.3. OBRAS NO TECHADAS	
CONCEPTO	**m^2**
PLANTA BAJA	
ACCESO CON ADOCRETO	75.1
BARDA PERIMETRAL	20.9
ÁREA VERDE	395.1
TOTAL EN PLANTA BAJA	**491.1**
PRIMER NIVEL	
ALBERCA	243.10
TERRAZA	965.91

TOTAL EN PRIMER NIVEL	**1209.00**
SEGUNDO NIVEL	
TERRAZA 1 (Edificio 1)	92.736
TERRAZA 2 (Edificio 2)	92.736
TOTAL EN SEGUNDO NIVEL	***185.47***
TERCER NIVEL (ROOF GARDEN)	
ALBERCA 1 (Edificio 1)	29.275
ALBERCA 2 (Edificio 2)	29.275
TERRAZA 1 (Edificio 1)	81.427
TERRAZA 2 (Edificio 2)	81.427
TOTAL EN SEGUNDO NIVEL	***221.40***

TABLA II.4. ALTURAS DE LAS OBRAS

NIVEL	ALTURA (m)
PLANTA BAJA (EDIFICIO 1 Y 2)	3.55
PRIMER NIVEL (EDIFICIO 1 Y 2)	2.80
SEGUNDO NIVEL (EDIFICIO 1 Y 2)	2.80
TERCER NIVEL (ROOF GARDEN) (EDIFICIO 1 Y 2)	3.70
ALTURA TOTAL PARA AMBOS EDIFICIOS	**12.85**

Con base a la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, publicado en el Periodo Oficial el 29 de junio de 2001; articulo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, **lo que en su caso siempre será permeable.**

El proyecto está dejando 1,747m2 como áreas permeables, lo cual representa el 87.7% de la superficie del terreno, conforme a la siguiente tabla. Una superficie mayor que la menciona el párrafo segundo del mismo artículo (mínimo 30%).

TABLA II.5. ÁREAS PERMEABLES DEL PROYECTO

PERMEABLES	m^2	%
ACCESO	75.13	3.8
ÁREA VERDE	395.07	19.8
ESTACIONAMIENTO	1277.28	64.1
TOTAL	**1747.47**	**87.7**

Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial el 15 de junio de 1998. **ARTICULO 52. -** A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de

población en su territorio. El promovente someterá el proyecto autorizado al H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas para obtener la licencia de construcción.

El proyecto presenta las siguientes superficies totales de construcción pro nivel conforme a la siguiente tabla:

TABLA II.6. TOTAL DE CONSTRUCCIÓN POR NIVEL	
SUPERFICIES	**m²**
METROS DE EDIFICACIÓN PLANTA BAJA	**1501.40**
METROS DE EDIFICACIÓN PRIMER NIVEL	**298.85**
METROS DE EDIFICACIÓN SEGUNDO NIVEL	**298.85**
METROS DE EDIFICACIÓN TERCER NIVEL ROOF GARDEN	**62.95**

Con base en lo anterior se presenta los parámetros de COS y CUS que presenta el proyecto en la totalidad de su conjunto, quedando de la siguiente manera:

TABLA II.7. COS Y CUS		
SUPERFICIES	**m²**	**%**
C.O.S. (COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO)	1501.40	75.4
C.U.S. (COEFICIENTE DE USO DEL SUELO)	2162.06	108.5

C.O.S. (Coeficiente de Ocupación del Suelo): Relación aritmética que existe entre la superficie construida de la planta baja y la superficie total del terreno. Porcentaje del área del lote sobre el cual se puede desplantar las construcciones. (Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio Benito Juárez).

C.U.S. (Coeficiente de Uso de Suelo): Relación aritmética existente entre la construida en todos los niveles de la edificación y la superficie del terreno. Indica el número máximo de metros cuadrados construidos que se permiten en el predio. Para ello se asigna un coeficiente que señala el número de veces que se permite construir en la superficie total del terreno. El total de metros cuadrados se obtiene multiplicando el coeficiente señalado por el área total del lote. (Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio Benito Juárez)

Se toma en cuenta que no existe un programa de urbanización en el municipio Lázaro Cárdenas. Es decir únicamente se rige por leyes, reglamentos y normas Estatales. Tal como aparece en la página recomendada por el mismo palacio municipal del municipio Lázaro Cárdenas (http://www.qroo.gob.mx/qroo/Gobierno/Legislacion.php,http://www.tsjqroo.gob.mx/Legislacion/index2.htm) por lo tanto para obtener el coeficiente de ocupación del suelo (COS) (superficie de construcción.) Entre la superficie del terreno. El

coeficiente de ocupación del suelo (COS), se refiere al porcentaje de la superficie del predio que podrá construirse en planta baja (superficie de contacto). Para efectos del cálculo de la intensidad de uso del suelo (COS y CUS), se entendió como superficie de construcción toda aquella superficie cubierta y El coeficiente de utilización del suelo (CUS), se refiere a una proporción equivalente al número de veces la superficie del predio que podrá construirse en total. El resultado de ambos coeficientes se expresa en términos absolutos y porcentuales. Para la regulación del COS y el CUS en el ámbito de aplicación, ya que no se cuenta con el factor del uso de suelo COS MAXIMO PERMITIDO ni tampoco CUS MAXIMO PERMITIDO para la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

Según **FONATUR** las superficies que no se incluyen en la construcción son las siguientes ya que se entiende por superficie construida aquella que está techada:

1. Albercas
2. Palapas
3. Andadores
4. Áreas Jardinadas
5. Terrazas de hasta 1.5 mt De ancho
   - Instalaciones deportivas y estacionamientos
   - no techados
6. Construcciones subterráneas

LA LEY DE CATASTRO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

Define como **construcción** a las obras de cualquier tipo, destino, o uso inclusive los equipos e instalaciones adheridas permanentemente y que forman parte integral de ellas. Y define además **CONSTRUCCIÓN PERMANENTE** la que está adherida a un predio de manera fija, en condiciones tales no puedan separarse del suelo sin deterioro de la propia construcción o de los demás inmuebles unidos a aquel o a ésta. Por lo anterior las siguientes superficies no se cuentan en la superficie construida, sumado a esto, la definición de Coeficiente de edificación dice: Es el valor que indica el numero de metros cuadrados que pueden edificarse en un terreno en relación con la superficie total de este, en tal superficie de construcción no se incluyen las cubiertas de los cobertizos y cochera **dando en las zonas de vivienda**

TABLA II.8. OBRAS QUE NO SE CONTABILIZAN EN LA SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN	
CONCEPTO	M2
PLANTA BAJA	
ACCESO CON ADOCRETO	75.1
BARDA PERIMETRAL	20.9
ÁREA VERDE	395.1
TOTAL EN PLANTA BAJA	**491.1**
PRIMER NIVEL	
ALBERCA	243.10
TERRAZA	965.91

TOTAL EN PRIMER NIVEL	**1209.00**
SEGUNDO NIVEL	
TERRAZA 1 (Edificio 1)	92.736
TERRAZA 2 (Edificio 2)	92.736
TOTAL EN SEGUNDO NIVEL	***185.47***
TERCER NIVEL (ROOF GARDEN)	
ALBERCA 1 (Edificio 1)	29.275
ALBERCA 2 (Edificio 2)	29.275
TERRAZA 1 (Edificio 1)	81.427
TERRAZA 2 (Edificio 2)	81.427
TOTAL EN SEGUNDO NIVEL	***221.40***

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

ISLA HOLBOX se ubica dentro Área Natural de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam", creada por decreto federal el 6 de Junio de 1994 por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo

En los alrededores del área del predio se desarrollan actividades de turismo alternativo y de tipo habitacional. El proyecto “Departamentos Holbox” está consolidado para dar hospedaje a habitantes de manera permanente.

Debido a que la Isla Holbox no presenta un instrumento de regulación como POE o PDU, sin embargo el área donde se llevará a cabo la construcción tiene un uso de suelo Urbano, que de acuerdo a Arnal (2005) define Uso de suelo urbano: habitacional; comercial; servicios; industrial; equipamiento e infraestructura; espacios abiertos y áreas verdes, parque y jardines; el proyecto se ajusta al uso de suelo del sitio.

Respecto a cuerpos de agua, no existe la presencia de estos dentro del predio.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El área cuenta con servicios municipales de agua potable y tendido de líneas de energía eléctrica.

En cuanto a la disposición de aguas residuales, el proyecto contará con una micro planta de tratamiento de aguas residuales, el cual consiste en un sistema construido de polipropileno que recibe las aguas residuales, aquí se aplica copper control que es un producto algicida, fungicida y bacterioestatico 100% ecológico.

Imagen II.4.- Prototipo de microplanta, ocupa 3m2.

Las aguas pasan por una cámara de aeración en donde se aplican coagulantes/ floculantes, de aquí pasa a una cámara de clarificación y retornan los lodos nuevamente; luego pasa a un proceso de filtración, desinfección y el agua ya tratada sale y puede ser usado en la jardinería sin ningún problema de contaminación al suelo y a los cuerpos de agua. **Las Características técnicas del sistema de tratamiento de aguas residuales están disponibles en la ficha técnica anexa**[3] del fabricante); a pesar de que el fabricante asevera que este tipo

[3] Ver anexo 1; ficha técnica del producto, proporcionado por el fabricante.

de plantas cumple con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de acuerdo con las especificaciones del numeral 4 de la norma referida.

En consecuencia, se monitoreará el buen funcionamiento de la micro planta, a través de la realización de análisis del agua tratada y esta deberá estar por debajo de los LMP que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 y de esta forma confirmar lo aseverado por el fabricante.

Se propone realizar un muestreo cada seis meses (dos al año); la muestra de agua deberá ser procesada por un laboratorio debidamente registrada por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. para que los resultados sean considerados como confiables.

Esta microplanta tendrá la capacidad de dar servicio a los doce departamentos propuestos, la capacidad de la microplanta será de 12,000 litros de reuso de lodos generados, de manera que ésta y el producto que se utilizará (cobre ionizado) con acción bactericida, fungicida y alguicida, funcionará sin ningún problema, asegurando que no habrá ningún tipo de vertimiento o contaminación al agua o suelo del sitio. La capacidad de cada departamento ve en función del número de camas, que es igual a 8 departamentos * 2 habitantes y 4 departamentos * 4 habitantes, haciendo un total de 32 habitantes.
Según al tipo de usuario domestico, corresponde al de una clase media (casas y departamentos, que cuentan con uno o dos baños, jardín de 5 a 35m2 y tinaco) con un consumo domestico per cápita de 205 (l/hab/día) de agua, y 75% de la dotación de agua en aguas negras (CNA, 2007)[4] . Con lo anterior se calcula que el consumo de agua mas aguas negras que se generen por día será de 6,560L+4,920L=11,480 L . Por lo anterior, la microplanta propuesta tiene la capacidad de dar servicio al proyecto, por su tipo de sistema y producto a utilizar, no habrá ningún tipo de riesgo de contaminación.

[4] Comisión Nacional del Agua. 2007. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.

En cuanto a la colecta y disposición final de la basura, el proyecto contará con un programa de separación de residuos sólidos para después ser dispuestos en el servicio municipalizado de colecta; se realizará el reciclado y composteo para el caso de los residuos orgánicos:

El proyecto contará con un contenedor herméticamente cerrado para evitar la proliferación de fauna nociva, la proliferación de malos olores y la contaminación de la fauna nativa.

Se realizará el reciclado por medio de separación de materia orgánica (desechos de frutas y verduras, alimentos en general) e inorgánica (metal, plásticos, cartón).
Se contara con una composta para el reciclado de la materia orgánica, los desechos vegetales resultantes de la limpieza y mantenimiento del predio (hojas) serán depositadas en las jardineras para su aprovechamiento como abono.

II.2 Características particulares del proyecto

En planta baja se dispondrán de espacios en donde se podrán estacionar carritos de golf, el piso será de adocreto, este tipo de acabado permite el paso de agua hacia el suelo, por lo que quedará permeable para la absorción del agua que escurra por el predio. Áreas verdes o jardinadas en donde se emplearan especies locales, área de servicios, planta de tratamiento, 4 locales comerciales y escaleras para acceder al primer nivel que contará con 6 departamentos con baño, sala comedor, cocineta y recamara; áreas comunes conformadas por áreas verdes y alberca. Un segundo nivel que tendrá 6, con dos cuartos de servicio y terrazas; Roof Garden conformado por dos albercas y dos terrazas con área libre para asolearse, un área pergolada y jardineras.

El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas:

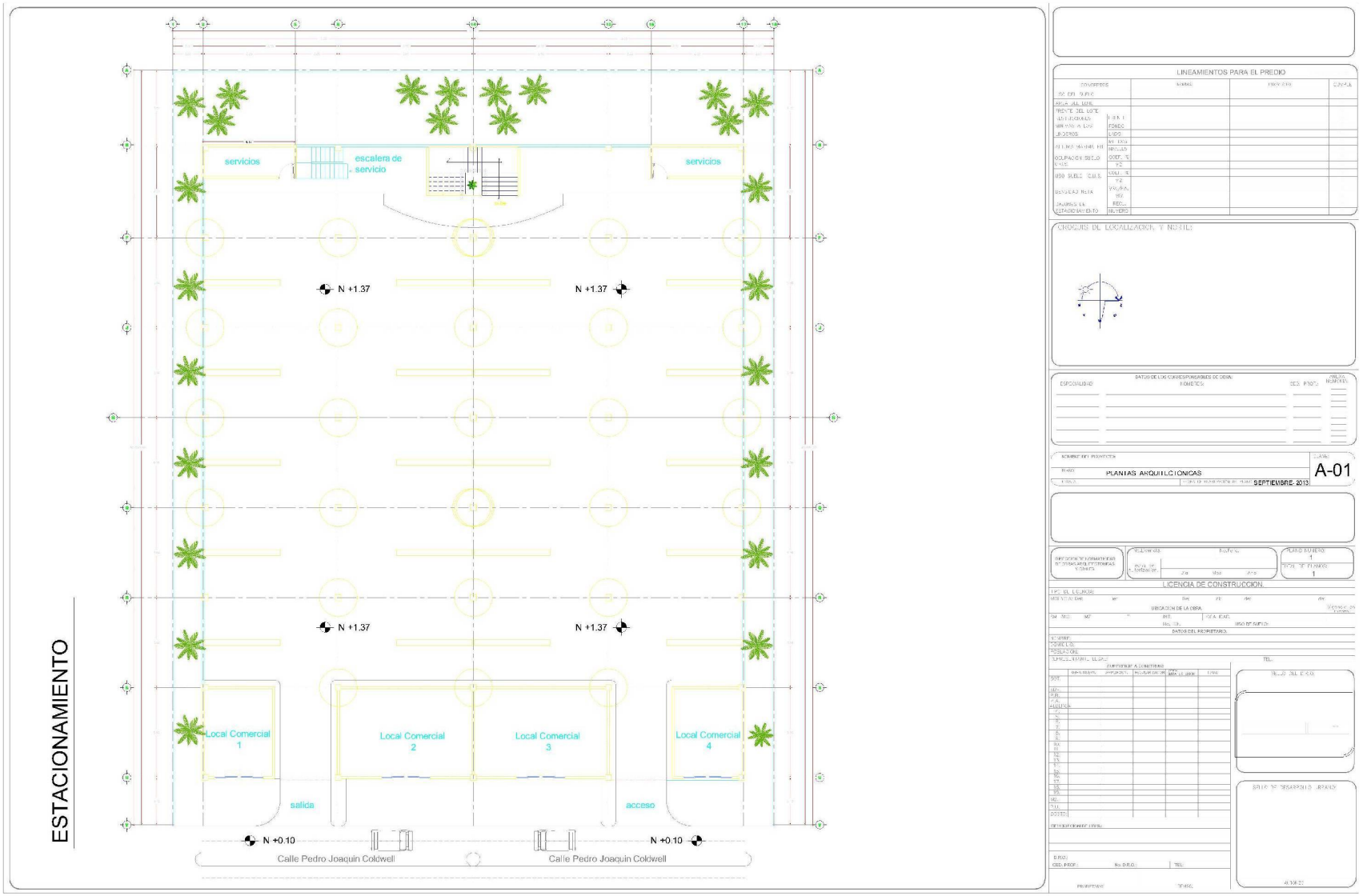
Preparación del sitio:

En primer lugar se efectuará el rescate de vegetación del predio, una limpieza y retiro del material vegetal muerto y de residuos sólidos que se encuentran al interior del predio. Se establecerá un sitio de almacenaje de material de construcción, mismo en un área previamente rescatada. Se colocará una letrina provisional conectada a la microplanta.

Construcción:

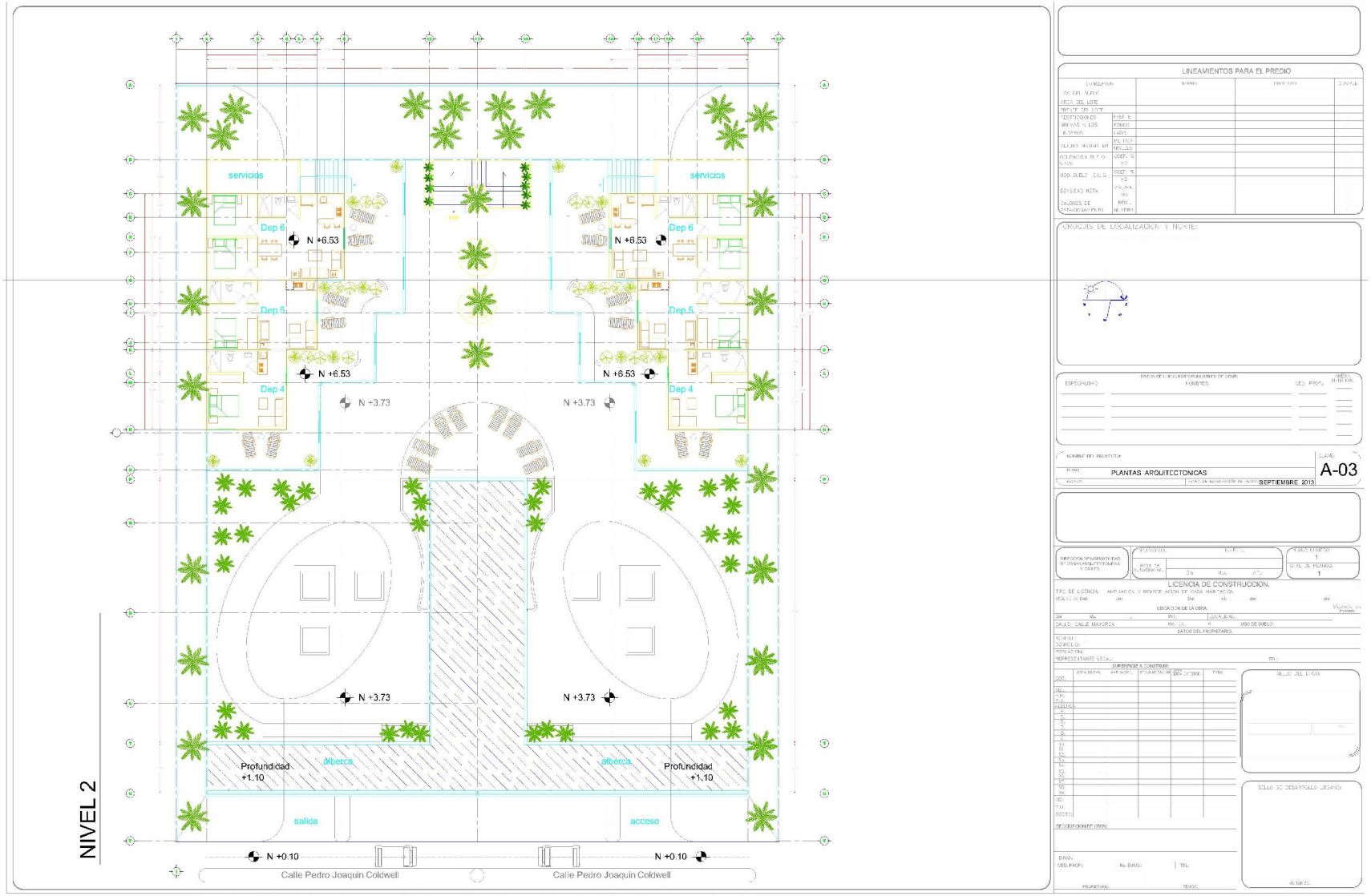
Se realizará la cimentación requerida para darle el soporte a la construcción, instalación de servicios: hidráulica, sanitario; levantamiento de paredes, techado, instalación eléctrica y acabados.

Ver planos contiguos.

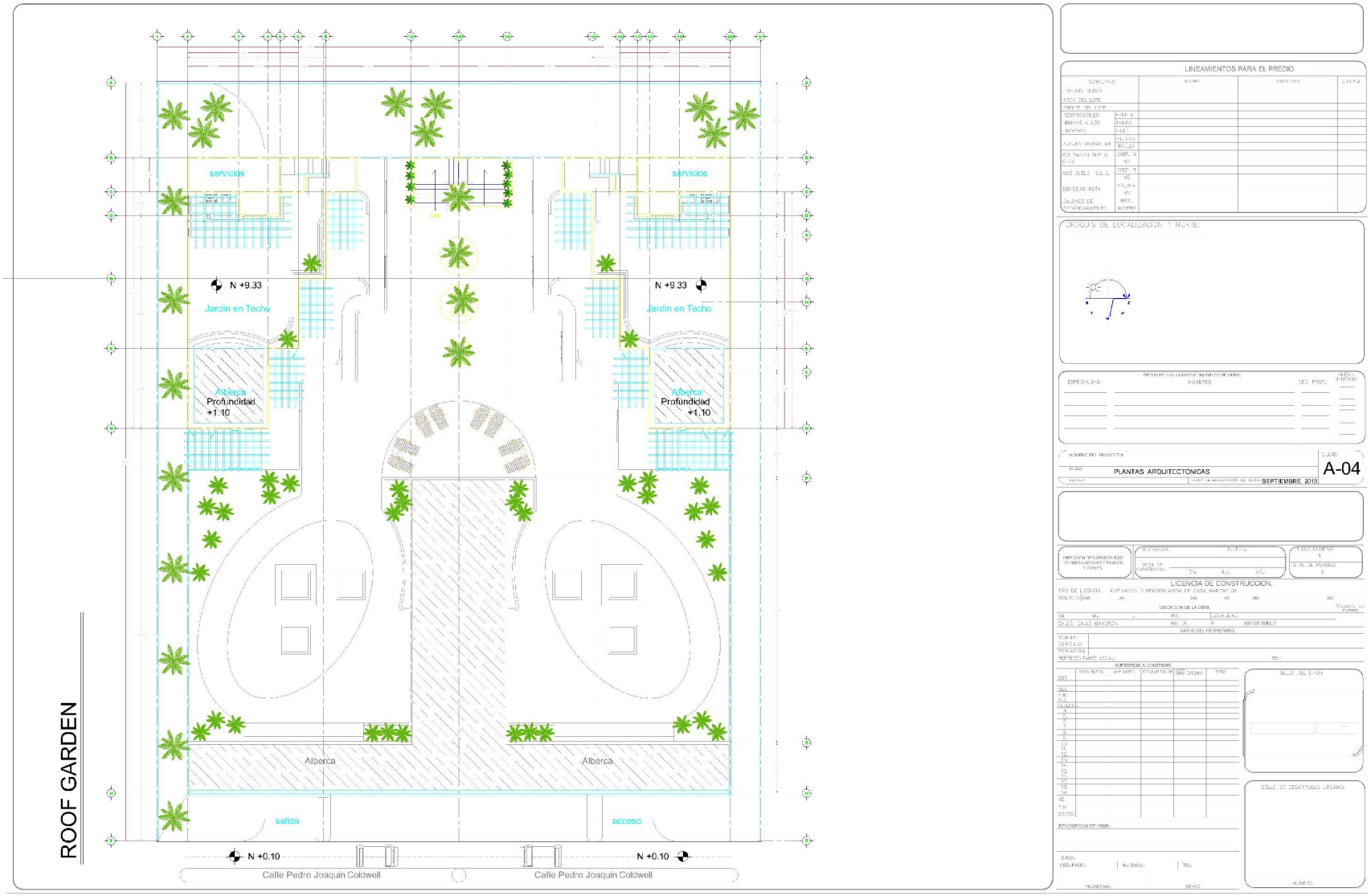


Plano 2. Planta baja Estacionamiento

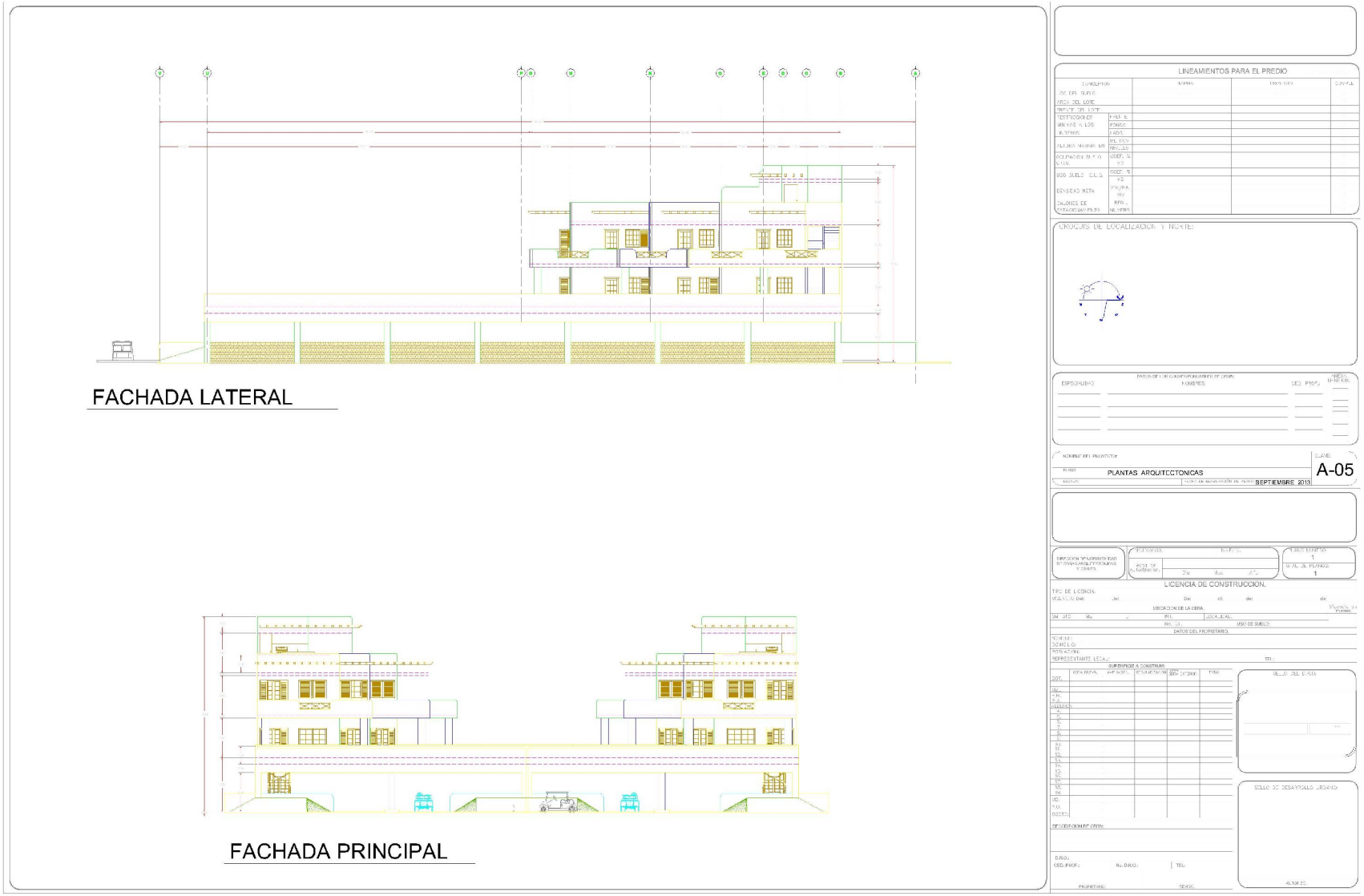
Plano 3. Planta primer nivel



Plano 4. Segundo nivel



Plano 5. Tercer nivel



Plano 6. Perfiles o fachadas

Operación:

Al finalizar la construcción, se realizará la remoción de todos los residuos derivados de la construcción, se realizarán trabajos de jardinería y reforestación. Aquí también se incluyen las actividades de mantenimiento de las mismas y limpieza del predio.

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo incluye las etapas que corresponden a los procesos de preparación así como constructivos y el mantenimiento del proyecto iniciando primero con el trazo, rescate de vegetación y por consiguiente la instalación de servicios sanitarios, y para finalizar se procede a la construcción y edificación del proyecto, se muestra el programa de obra el cual tendrá un tiempo de aproximado de ejecución de 24 meses.

II.2.2 Preparación del sitio

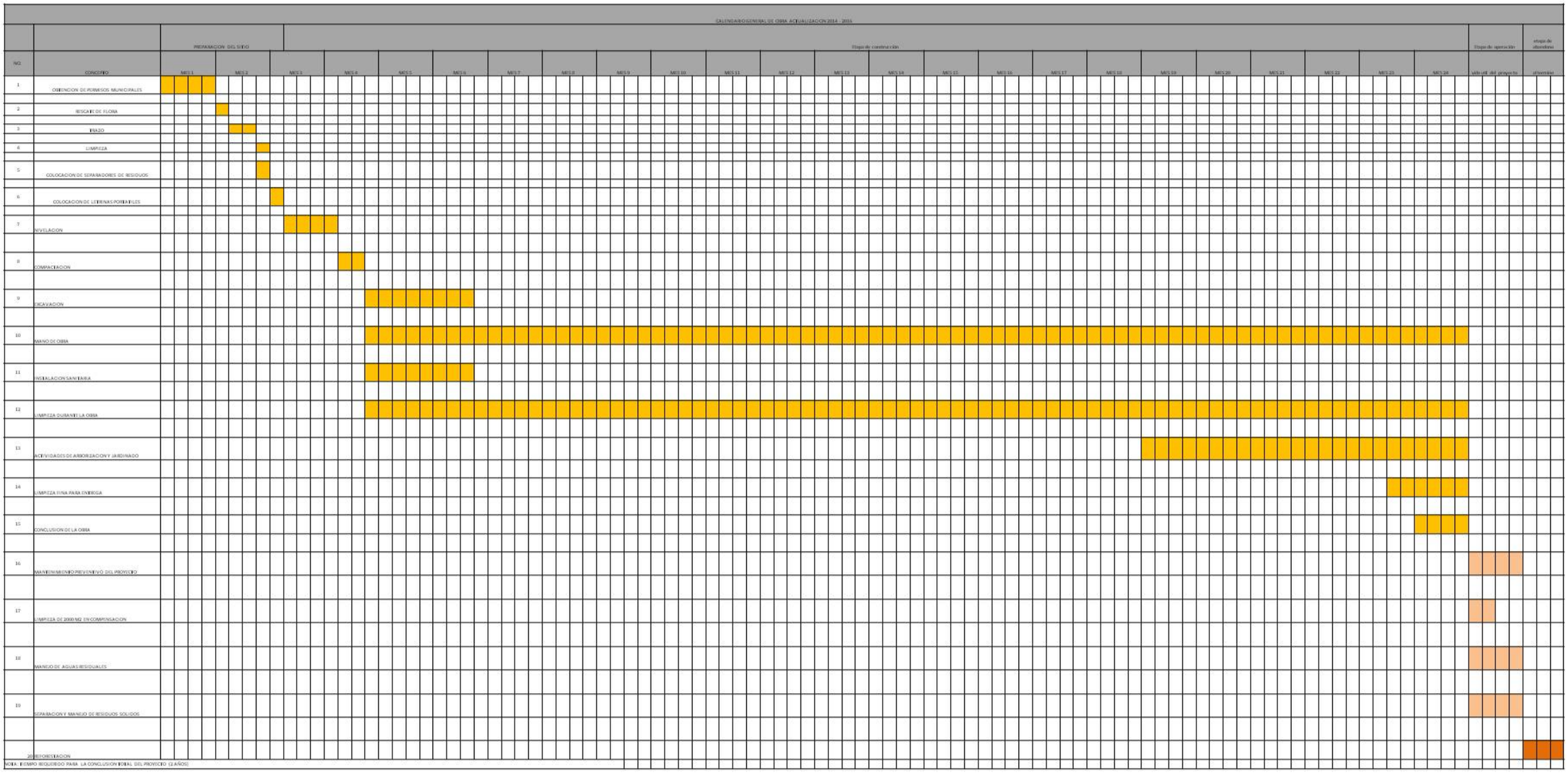
En esta etapa se realizará una selección de los sitios donde se edificaran los departamentos, de manera que el impacto ambiental sea el menos posible.

Una vez obtenido la licencia de construcción por parte del Ayuntamiento, se procederá al rescate de la vegetación presente en el predio con énfasis en el rescate y reubicación de Thrinax radiata, instalación de una bodega para el guardado del material requerido. Limpieza manual del terreno, la cual consiste en deshierbe de la zona donde se realizará el desplante de la construcción; trazo es la marcación en el terreno donde se realizarán las excavaciones para la cimentación.

Esta actividad es bajo el control y supervisión del responsable de obra.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se construirá una bodega provisional para el almacenamiento de materiales de construcción, se contara con un baño provisional a razón de 1 por cada 10 trabajadores se instalaran contenedores para la basura y letreros que indiquen el respetar a la fauna nativa. Estas instalaciones tendrán una duración de 24 meses.


CALENDARIO GENERAL DE OBRA ACTUALIZACION 2014 - 2016
PREPARACION DEL SITIO
Etapa de construcción
Etapa de operación
etapa de abandono
NO.
CONCEPTO
MES 1
MES 2
MES 3
MES 4
MES 5
MES 6
MES 7
MES 8
MES 9
MES 10
MES 11
MES 12
MES 13
MES 14
MES 15
MES 16
MES 17
MES 18
MES 19
MES 20
MES 21
MES 22
MES 23
MES 24
vida útil del proyecto
1 OBTENCION DE PERMISOS MUNICIPALES
2 RESCATE DE FLORA
3 TRAZO
4 LIMPIEZA
5 COLOCACION DE SEPARADORES DE RESIDUOS
6 COLOCACION DE LETRINAS PORTATILES
7 NIVELACION
8 COMPACTACION
9 EXCAVACION
10 MANO DE OBRA
11 INSTALACION SANITARIA
12 LIMPIEZA DURANTE LA OBRA
13 ACTIVIDADES DE ARBORIZACION Y JARDINADO
14 LIMPIEZA FINA PARA ENTREGA
15 CONCLUSION DE LA OBRA
16 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PROYECTO
17 LIMPIEZA DE 2000 M2 EN COMPENSACION
18 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES
19 SEPARACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
20 REFORESTACION
NOTA: TIEMPO REQUERIDO PARA LA CONCLUSION TOTAL DEL PROYECTO (2 AÑOS)

II.2.4 Etapa de construcción

La excavación será únicamente la necesaria. Una vez hechas las excavaciones y colocado los dados, se dará inicio a la colocación de las columnas y colocación del piso, levantamiento de las paredes y techo.

Los trabajos de albañilería se verán traslapados con las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, así como con los aplanados, dando inicio a la fase de acabados en donde se incluye pintura, colocación de puertas ventanas (cerrajería), cancelería de vidrio y carpintería fina con la colocación de clósets. Al término de la obra se realizaran trabajos de limpieza del terreno de los restos de la obra.

Se tiene programado que dicha etapa tendrá una duración de aproximadamente 12 meses a partir de haber concluido las excavaciones, así como el colado de los dados y columnas. Al final de esta etapa se tiene contemplado la limpieza de los desechos de la construcción.

Instalación Eléctrica.- Los conductos serán de tipo TW, de alambre de cobre con aislamiento plástico; los interruptores de seguridad serán de palanca con fusibles de cartucho, se pondrán soquets de baquelita en todas las salidas del centro, los apagadores serán de baquelita intercambiable y las placas serán de dos o tres unidades.

Instalación Hidráulica.- La instalación hidráulica será construida con tubería de PVC rígido con codos en las uniones de PVC y pegados con cemento especial para este tipo de material, la instalación será subterránea y se garantiza no contaminación por el origen de este material.

Instalación Sanitaria.- Tanto las tuberías como las conexiones son de PVC rígido con registros a cada 10 m para garantizar el buen funcionamiento del sistema de microplanta.

Limpieza. Se entregará limpio todo el terreno dentro de la zona de trabajo, estas deberán quedar libres de cables provisionales, letreros, sobrantes de revoltura, cascajo y otros.

II.2.5 Etapa de operación y Mantenimiento

La etapa de operación será a partir de que el proyecto esté listo para habitarse. La operación consistirá en mantener en buen estado las instalaciones, limpias y en funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo a la vida útil de cada una de sus partes. Y además se tendrá un mantenimiento correctivo en todas aquellas partes que se dañarán por el uso. Estos programas se implementarán en todas las instalaciones del proyecto. El proyecto promueve la creación de jardines, y áreas verdes además busca prevenir la contaminación del agua, aire y suelo.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Bodega rustica de estructura de palizada, forrada con lámina de cartón, que servirá para el almacenamiento temporal del equipo y material para la construcción. Esta será retirada al momento que los trabajos se concluyan.

II.2.7 Etapa de abandono del Sitio

Esta actividad será excluida por el momento a menos que sucediera un desastre natural que imposibilitara el aprovechamiento de la zona a ocupar y/o después de

que finalice la vida útil del proyecto, se realizaran las gestiones necesarias o la reforestación del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requerirá el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se generarán aguas residuales por los encargados de realizar la obra, por lo que será instalado un baño provisional para la etapa de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación, Las aguas grises o jabonosas se manejaran por separado. Y las aguas negras serán tratadas en una microplanta.

Residuos sólidos

El tipo de residuos sólidos dependerá de cada una de las etapas del proyecto, los desechos de vegetales producto de la limpieza del terreno durante la preparación del sitio serán utilizados como composta y mezclado con tierra vegetal.

Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto serán bolsas de cartón, retacería de vidrio, varilla, alambre, etc, por lo que serán colocados estratégicamente dentro del predio en contenedores para basura con tapa y en bolsas de plástico en su interior, en los cuales serán acumulados dichos residuos,

para finalmente ser dispuestos fuera del terreno donde lo indique la autoridad municipal.

Finalmente en la operación del proyecto se instalara un programa de separación de basura y reciclado mismo que podrá estar a cargo de las personas encargadas del mantenimiento del proyecto.

Emisiones a la Atmósfera

Durante la construcción las emisiones a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo producto de los vehículos encargados de transportar el material de construcción al sitio del proyecto. Para minimizar esto, en el caso del polvo, las cajas de los camiones estarán cubiertos con lona y el polvo o grava será mojada para evitar su dispersión.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El aseguramiento de los servicios para suministro de agua y tratamiento de aguas residuales estará dado por los mismos desarrolladores. En el municipio no se cuenta con un relleno sanitario que permita una adecuada disposición de la basura, razón por la cual se pretende llevar a cabo un programa de disminución de residuos sólidos mediante la separación de la basura, reciclado y composteo de los desechos orgánicos.

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

III. 1 Información sectorial 41
III. 2 Instrumentos Legales de Planeación. 41
III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 42
III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES 46
III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES 50
III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE 52
III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, ... 55
Vinculación de la NOM-022-SEMARNAT-2003 58
III.2.6. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS 73
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y/O MUNICIPAL 76
III.3.1 CONCORDANCIA CON LOS PLANES Y PROGRAMAS 76
II.3.2 ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DE GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012. 83

III. 1 Información sectorial

El impulso turístico que se le ha dado al Estado de Quintana Roo, ha traído importantes beneficios económicos y sociales gracias a la inversión tanto nacional como extranjera que ha creado numerosas fuentes de empleo en una zona prácticamente joven y virgen como lo es Isla Holbox ubicado en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

La zona en donde se encuentra ubicado el predio, se caracteriza por brindar servicios de hospedaje turístico dándole un toque místico muy particular desde hace más de 30 años y que ha sido demandado en especial por el turismo europeo, representando uno de los mercados más sólidos en la zona. En la actualidad los inversionistas buscan encontrar una interacción entre el desarrollo turístico y la naturaleza (aprovechamiento sustentable) lo cual ha sido sumamente atractivo, tanto para ellos como para los turistas más exigentes.

III. 2 Instrumentos Legales de Planeación.

En este capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes ordenes de gobierno. Para un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable, éste se realiza considerando el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958),

desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas (Figura 1)

Imagen III.1. Pirámide normativa de **Kelsen (1958**) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del Proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003)

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma.

III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el

desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DELPROYECTO
	Artículo 5o. A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.	La promovente tiene derecho de ganarse la vida con una actividad licita que le permitirá ganarse la vida de manera honrada y con esto satisfacer sus necesidades básicas y la de los integrantes de su familia

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	**ARTICULO 25**. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución. Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación	El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo Económico y den lugar a un desarrollo sustentable.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DELPROYECTO
	ARTICULO 27 La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza publica, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio Ecológico.	Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido por el constituyente, toda vez que se esta verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, referente a la ordenación de los instrumentos de gestión y planeación vigentes

Como se puede observar en el cuadro anterior, al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES

Siguiendo la jerarquía de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho), sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		
	ARTICULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de

	reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: VII.- Cambios del uso de suelo en terrenos forestales, así como en selvas y zonas áridas. IX.- Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la federación.	desarrollo del proyecto.
	ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de	El proyecto cumple con este artículo al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto,

	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. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente	asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.
	ARTICULO 117 Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas,	El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar el tratamiento de sus aguas residuales mediante un sistema denominado microplanta Cooper.

	para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	
	ARTICULO 121 No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	El proyecto se apega a lo considerado en este apartado, al estar considerado la instalación de una microplanta de tratamiento.
Ley General de Vida	Artículo 60 TER.- Queda	El proyecto cumple con este

Silvestre	prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	artículo, ya que a nivel de predio, no se distribuye ninguna especie de manglar, siendo que la vegetación presente corresponde al de duna costera.

Por lo que se puede observar, las distintas Leyes de injerencia Federal aquí citadas, establecen lineamientos y obligaciones, a que el particular debe sujetarse, cuando se trata del uso de los recurso naturales o bienes nacionales, esto con el objeto de garantizar un optimo uso y evitar así una posible afectación. En este sentido, el análisis que se hace en este apartado, permitió determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (**a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho**), sustentando así la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES

Siguiendo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Estatal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan con base en las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES ESTATALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	**ARTICULO 132.-** Para la recarga de mantos Acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar	el proyecto cumple con lo dispuesto, al estar dejando 1,747 m2 de áreas verdes permeables, que es igual a 87.7%

	como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.	
Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	**ARTICULO 52. -** A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio.	El promovente someterá el proyecto autorizado al H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas para obtener la licencia de construcción.

Como se observa, el análisis de vinculación con la Legislación Estatal en materia ambiental y de desarrollo, permite afirmar que el proyecto que se promueve en la presente Manifestación, cumple con los preceptos de dichos ordenamientos jurídicos

III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES

Bajo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de los reglamentos de las Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la

viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada uno de los artículos que contemplan los distintos reglamentos de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

REGLAMENTOS LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental	**Artículo 5º** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización, de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten **los ecosistemas costeros** e inciso S) Obras en áreas naturales protegidas	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el

		medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable
	ARTICULO 9 Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que solicita autorización.	Este artículo se cumple mediante el presente documento, al presentar una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, tal y como lo solicita la autoridad
	ARTICULO 17 El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	El proyecto cumple con estos requisitos de forma y fondo ya que se incluyen dentro de la presente manifestación de impacto ambiental presentada ante la autoridad competente, con todo lo demás requisitado.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la	**ARTICULO 88.** Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin	Para cumplir con todos los supuestos mencionados en este artículo, se establecerán los mecanismos de gestión para que sean solicitados los permisos y registros

Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.	perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades: VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;	necesarios de cada una de Las actividades asociadas al proyecto

III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS,

NORMAS DE REFERENCIA

Por su ubicación en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, éste proyecto tendrá que ajustarse a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la protección de especies que se encuentren bajo una categoría de proyección, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de los ecosistemas acuáticos, de la generación de ruidos, y del manejo de residuos sólidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por las diferentes etapas del proyecto en especial para aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medidas precautorias para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos.

INSTRUMENTO JURÍDICO.	QUE DICE.	COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO

NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Esta NOM aplica al proyecto y se cumple con ella, ya que el sistema propuesto para el tratamiento de aguas residuales, trata de una microplanta que cumple con las especificaciones de esta Norma en cuanto a las características de las aguas de descarga que se generen.
INSTRUMENTO JURÍDICO.	**QUE DICE.**	**COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO**
NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a Protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En está Norma se establecen 4 categorías, que son: Protegida, rara, frecuente y abundante.	El cumplimiento a esta Norma se observa en la implementación de un programa de rescate, reubicación y transplante de todos los ejemplares de importancia ecológica y ornamental, no se registro ninguna especie que se encuentre enlistada en esta norma. En cuanto a fauna, no se registro ninguna especie que se encuentre enlistada en esta norma de igual forma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitan a la atmósfera por la operación del equipo necesario para el

	medición	buen desarrollo del proyecto en las diferentes etapas de construcción (la construcción del proyecto será de manera tradicional y no requerirá de maquinaria pesada para su elaboración y por lo consiguiente la emisión de ruido será fugaz.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto no se encuentra en un área de humedales, tomando en cuenta que los humedales costeros: son ecosistemas costeros de **transición entre aguas continentales y marinas**, cuya vegetación se caracteriza por ser halofita e hidrofita, estacional o permanente, **y que depende de la circulación continua del agua salobre y marina**. Existen pequeños parches de mangle botoncillo fuera del predio, se trata de una especie que ocupa las zonas mas secas de todas las especies de mangle (Mackinnon, 2005) y su propagación es muy sencilla a través de aves por medio de sus semillas, por lo que es muy frecuente encontrarlo fuera de su hábitat natural de distribución. Sin embargo, en compensación el promovente realizará la limpieza de 2,000 m2 de un

		área de humedal que requiera manejo, lo anterior en coordinación con la Dirección de la Reserva.
ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 DE LA NORMA O22 SEMARNAT 2003	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los limites establecidos por los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que 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 en cambio de uso de suelo correspondiente	La construcción de proyecto no se encuentra en un área propiamente nombrado de humedales, tomando en cuenta que los humedales costeros: son ecosistemas costeros de **transición entre aguas continentales y marinas**, cuya vegetación se caracteriza por ser halofita e hidrofita, estacional o permanente, **y que depende de la circulación continua del agua salobre y marina**; sin embargo se distribuyen pequeños parches de vegetación de manglar en el SA estudiado, por lo que el promovente, propone en compensación: realizar la limpieza de 2,000 m2 de un área de humedal que requiera manejo, lo anterior en coordinación con la Dirección de la Reserva.

Vinculación de la NOM-022-SEMARNAT-2003

4.0 Especificaciones:

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero:

COMENTARIO. La construcción del proyecto se ubicara sobre vegetación de duna costera, por lo consiguiente no afecta la comunidad vegetal de manglar y mucho menos afectará el flujo hidrológico.

b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental:

COMENTARIO.- La plataforma continental de un Estado ribereño comprende el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá de su mar territorial y a todo lo largo de la prolongación natural de su territorio hasta el borde exterior del margen continental; el proyecto no afecta en ningún momento la plataforma continental, ya que éste se realizara en una zona de aprovechamiento urbano, sobre vegetación de duna costera; dispondrá de ecotecnias que garantizaran la no contaminación del agua y del suelo.

c) Su productividad natural:

COMENTARIO.- Esta no se verá afectada de manera alguna, el sitio de desplante del proyecto no afectara individuos de manglar, y por lo tanto tampoco su productividad actual se verá afectado.

d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas:

COMENTARIO.- El proyecto no afectará la capacidad de carga natural, en virtud de que no se aprovechara ningún recurso para actividades turísticas.

e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje:

COMENTARIO.- El proyecto no afecta las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, secundario a que esté se realizará dentro de una superficie desprovista de manglar, se trata de una zona urbanizada y porque el tipo de vegetación que se distribuye en el predio corresponde al de duna costera.

f) La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales:

COMENTARIO.- El proyecto no afecta la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos, duna, ni la zona marina adyacente; toda vez que utilizará ecotecnias que garantizan la no contaminación del agua y suelo.

g) Cambio de las características ecológicas:

COMENTARIO.- El proyecto no incide sobre vegetación de manglar, ni humedal, por lo que no habrá cambios a las características ecológicas de éste.

h) Servicios ecológicos:

COMENTARIO.- Estos no se verán afectados en la realización del proyecto en virtud de que el proyecto no incide sobre vegetación de manglar o humedal.

i) Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros):

COMENTARIO.- El proyecto tiene como virtud principal el no manejar residuos peligrosos, realizará el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y dará tratamiento a las aguas residuales mediante un sistema de microplanta.

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

COMENTARIO.- No se realizará ningún tipo de obra que implique la canalización, interrupción de flujo o desviación de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

COMENTARIO.- No se realizará ningún tipo de canal

4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

COMENTARIO.- El proyecto no requiere de la existencia de canales.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica

en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

COMENTARIO.- el proyecto consiste en la construcción de departamentos sobre vegetación de duna costera. No se ganaran terreno a la unidad hidrológica.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

COMENTARIO.- ni durante el proceso de preparación del sitio, construcción del proyecto, ni operación se hará la instalación de ningún tipo de bordo ni se bloqueará de manera alguna cualquier tipo de flujo natural de agua.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

COMENTARIO.- Para evitar la degradación de las porciones de mangle colindante a la superficie que ocupa el predio, el proyecto contempla dentro de sus diferentes etapas el manejo adecuado de los residuos que se generen. Residuos sólidos urbanos: separándolos en orgánicos e inorgánicos, para su disposición final en un sitio autorizado por el ayuntamiento.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

COMENTARIO.- No se utilizará o verterán aguas provenientes de ninguna cuenca que alimente a los humedales que se encuentran colindantes al área del proyecto.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el

equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

COMENTARIO.- el proyecto por su naturaleza, no generará productos contaminantes que puedan ser vertidos al agua, ni a los humedales costeros.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

COMENTARIO.- no habrá vertimiento de aguas residuales .

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

COMENTARIO.- por la naturaleza del proyecto, no habrá extracción de agua subterránea. La zona cuanta con infraestructura de agua potable.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

COMENTARIO.- No habrá ninguna la introducción de mascotas o especies exótica que puedan competir o dañar a los humedales costeros en las zonas colindantes de manglar.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

COMENTARIO.-. En el proyecto por encontrarse entre la costa, el manto freática es salobre y sólo hay una lente de infiltración de agua pluvial que flota en el agua salobre más pesada.
El proyecto seguirá aportando la misma cantidad de agua de lluvia al acuífero superficial, ya que el suelo será cubierto por un adocreto que permitirá la filtración libre de agua, y de ninguna manera afectará las condiciones estuarinas.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

COMENTARIO.- no se trazará ningún tipo de vía de comunicación.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

COMENTARIO.- No se construirá ninguna vía de comunicación.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de

comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

COMENTARIO.- la zona es ya una urbanizada y cuenta con infraestructura de servicios dispuesta sobre las vialidades ya existentes.

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

COMENTARIO.-

En el proyecto no habrá ninguna actividad productiva primaria, se construirán departamentos sobre una vegetación de tipo de duna costera. Sin embargo, por si se tuviera que exceptuar lo establecido por este criterio, se ofrece realizar medidas de compensación en base al **ACUERDO QUE 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, que dice:**

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

Se proponen las siguientes medidas voluntarias de compensación:

1. Se propone la limpieza de 2,000 m2 de manglar a costa del promovente, en una superficie que la misma Dirección de la Reserva indique. Esta propuesta es de buena fe, y en el ámbito de competencias, es la APFFYB quien debe indicar un área que sea estar sujeta a un manejo de restauración o compensación. sin embardo, esta Delegación cuenta con las facultades para autorizar la obra de manera condicionada de conformidad con el Articulo 45, Fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y/o solicitar las garantías o seguros correspondientes en relación al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones según Art. 51, Fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

2. Limpieza permanente de los bordes del camino vecinal y al interior del predio para que de esta forma el agua pueda fluir hacia las zonas más bajas por efecto de gravedad.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

COMENTARIO.

Los materiales pétreos requeridos para la edificación del proyecto, serán obtenidos de bancos que cuenten con la autorización de la SEMA. Esto será comprobado con las facturas de compra.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de

vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

COMENTARIO.

No se llevará a cabo ninguna actividad sobre la vegetación que comprenden los humedales.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

COMENTARIO.

No habrá actividades de tiro ni de dragado, ni disposición de material producto de la construcción dentro del manglar. Todo el material que se ocupe, será retirado de la reserva a través de camiones.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

COMENTARIO.

No habrá disposición de residuos de ningún tipo en los humedales costeros y se hará la limpieza de la basura existente en especial en la zona donde se realizarán los trabajos.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad de canalización, ni habrá deforestación en las áreas de manglar que colinden dentro del SA. La vegetación predominante en el predio es de duna costera.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de extracción de agua

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

COMENTARIO.

No se realizará ninguna actividad relacionada con la producción de sal

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

COMENTARIO.

El proyecto se encuentra sobre vegetación de duna costera, por lo consiguiente no será removido ningún ejemplar de manglar ni se afectará la comunidad de humedal.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

COMENTARIO.

No se realizará ninguna actividad de turismo náutico.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

COMENTARIO.

El objeto del proyecto es la construcción de departamentos de tipo habitacional.

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de actividad de turismo educativo, ecoturismo u observación de aves en humedales

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de obra que fragmente el humedal, en virtud de que el proyecto se ubicará en vegetación de tipo de duna costera en una zona ya urbanizada.

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

COMENTARIO.

No habrá construcción de canales, por lo consiguiente no habrá fragmentación del ecosistema del humedal

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

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de obra sobre humedal costero

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

COMENTARIO.
Se establecieron las medidas compensatorias para la excepción según ACUERDO.

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

COMENTARIO.
Se colocarán letreros alusivos a la protección y conservación del manglar y/o las que se acuerden más productivas en coordinación con la Dirección de la Reserva

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

COMENTARIO.
No se realizará ninguna actividad que propicie el deterioro de los humedales, por otro lado, no existe la interrupción del flujo hidrológico en virtud de que el proyecto no se ubicará sobre humedales.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

COMENTARIO.
Se estableció un mecanismo de compensación de 2,000 m2, sobre una superficie que la misma Dirección de la Reserva establezca, por lo anterior corresponderá a la SECRETARIA solicitar lo conducente.

4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

COMENTARIO.
Se propone la limpieza y manejo de 2,000 m2 de manglar

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

COMENTARIO.
No se realizara la introducción de ninguna especie exótica

4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

COMENTARIO.

Se le dará el monitoreo adecuado por el tiempo que sea necesario, por cuenta del promovente a la medida de compensación propuesta.

4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

COMENTARIO.

La unidad hidrológica ha sido una fundamental en los estudios y diseño del proyecto.

- No se extraerá agua subterránea
- No se interrumpirá ni se construirá alguna obra civil o de canalización y/o obstrucción de algún flujo hidrológico
- El manejo de residuos sólidos, será a través de la colocación de tambos separadores y dispuestos fuera la reserva.
- Las guas residuales que se generen serán tratadas a través de un sistema de microplanta que cumple con las especificación de descarga de la normatividad aplicable.

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las NOM's aplicables al proyecto, es de destacar, que aún en aquellas normas cuya aplicación es indirecta, el Proyecto, se ajusta a la estricta observancia de ellas. En este sentido de acuerdo a las NOM que inciden en él, se concluye que el Proyecto cumple y se apega a lo señalado por las mismas

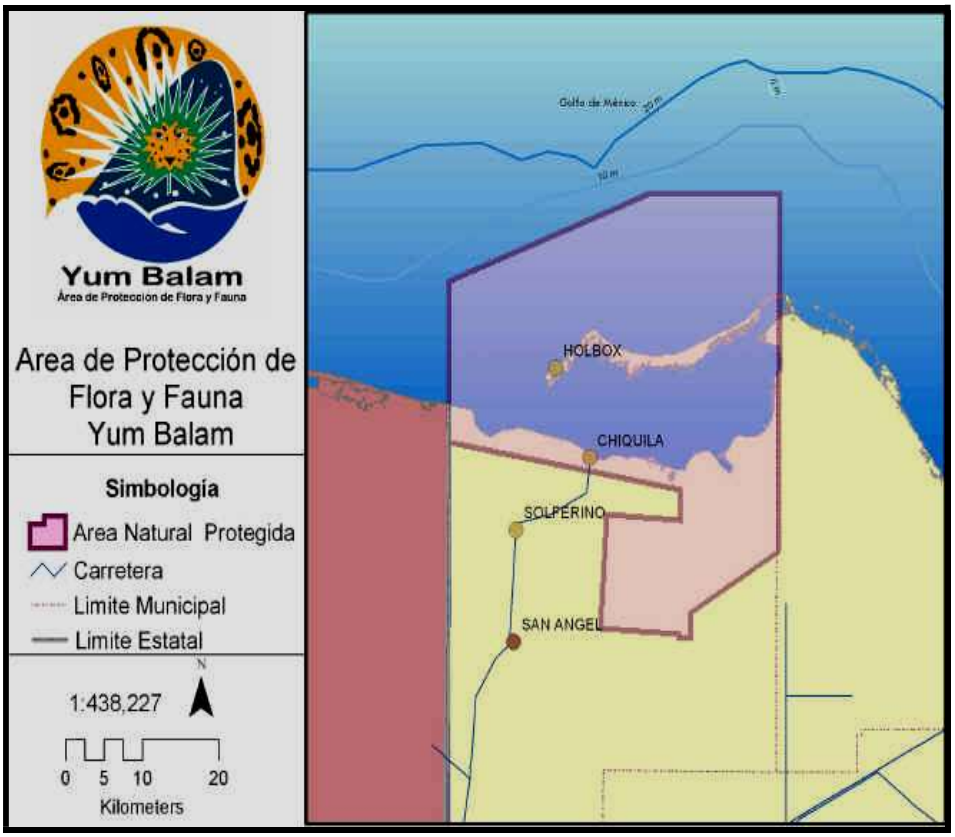
III.2.6. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS

ISLA HOLBOX se ubica dentro Área Natural de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam", creada por decreto federal el 6 de Junio de 1994 por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo con una superficie de 154,052-25-00 Has.

INSTRUMENTO JURÍDICO.	QUE DICE.	COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO
DECRETO FEDERAL DE 1994 DECRETO POR EL QUE SE DECLARA COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA,	Que la región conocida como "Yum Balam" ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo presenta ecotonos y ecosistemas con una gran biodiversidad neotropical, con especies endémicas, raras y en peligro de extinción. Que dicha región constituye una extensión de los ecosistemas selváticos y humedales de la Reserva Especial de la Biosfera "Ría Lagartos", único sitio en nuestro país dentro de la "Convención de Humedales de Importancia Mundial".	El promovente conoce la importancia de respetar el presente decreto por lo que se ajustará a las medidas necesarias para la conservación del sitio del predio y sus alrededores.

Quintana Roo es uno de los Estados con mayor riqueza natural; en su territorio podemos encontrar 13 ANP de jurisdicción federal, siendo una de ellas el área de protección de flora y fauna de Yum Balam**.** Esta ANP cercana a la ciudad de Cancún fue declarada el día 6 de junio de 1994, abarcando una superficie de 154

mil 52.25 hectáreas, las cuales se ubican en los alrededores de Isla Holbox**,** municipio de Lázaro Cárdenas**,** en la porción noroeste del estado de Quintana Roo. Esta región cuenta con grandes extensiones de humedales y selvas tropicales, ecosistemas que hasta la fecha se encuentran en condiciones poco alteradas, albergando una gran cantidad de especies de vida silvestre. Cabe destacar que el área de influencia de esta reserva incluye la isla de Holbox Debido a las características antes descritas, Yum Balam, además de estar constituida como un área de protección de flora y fauna, también fue decretada sitio Ramsar el día 2 de febrero de 2004, en una extensión de 5 millones 263 mil 891 hectáreas. Asimismo, para la Comisión Nacional para Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (Conabio), la zona está considerada como la región terrestre prioritaria número 146, Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam, y como área de importancia para la conservación de las aves, con clave de la AICA SE-42.



Mapa III.2.- Zonificación de la Reserva de la Biosfera de Yum Balam

El proyecto se encuentra dentro de la zona de aprovechamiento urbano tal como se indica en las escrituras de propiedad del predio, por lo que es factible el aprovechamiento acorde a la normatividad antes descrita.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y/O MUNICIPAL

III.3.1 CONCORDANCIA CON LOS PLANES Y PROGRAMAS

RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

ISLA HOLBOX no esta incluido dentro del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Quintana Roo, Desafortunadamente y tal y como ocurre en la mayor parte de las ANP del país, el APFF Yum Balam no cuenta aún con un programa de manejo.

EL Programa Estatal de Ordenamiento Territorial De Quintana Roo (PEOT) 2004 Dota de la infraestructura necesaria para impulsar el desarrollo turístico en la Isla de Holbox. Derivado del potencial turístico de Holbox y Chiquilá; en el corto plazo será necesario formular un programa de desarrollo urbano específico para esta zona. Actualmente la fracción del territorio que ya se encuentra bajo alguna de las formas de ordenamiento del desarrollo antes mencionadas abarca desde Cabo catoche en el norte del Estado hasta el Canal de Bacalar Chico en el sur y límite internacional con Belice, cubriendo la franja costera del Estado en aproximadamente 800 de los 860 Km. que tiene de litorales, estos ordenamientos abarcan los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial de:

- Zona Continental de Isla Mujeres,
- Sistema Lagunar Nichupté,
- Municipio de Benito Juárez
- Cozumel,
- Corredor Cancún – Tulúm,
- Zona Costera de Sian Ka'an,
- Costa Maya y
- Región de la Laguna Bacalar.

Del mismo modo las áreas sujetas a algún tipo de protección y por ende al Programa de Manejo correspondiente, cubren una superficie cercana al 25% del total del Estado y abarcan entre otras las siguientes Áreas Naturales Protegidas:

- Contoy,
- Parque Nacional Marino Isla Mujeres - Cancún – Punta Nizuc,
- Arrecifes de Puerto Morelos,
- Laguna Colombia- Arrecifes de Cozumel
- Santuario de la Tortuga Marina – Xcacel – Xcacelito,
- Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an,
- Uaymil,
- Reserva ecológica de San Felipe Bacalar
- Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y
- Santuario del Manatí – Bahía de Chetumal- Corozal.

Sin duda los Planes y Programas, como se menciona en la Ley de Planeación, son los instrumentos que permiten al Ejecutivo, desarrollar las estrategias e instrumentos que fomentan y orientan el desarrollo del país; su condición como instrumentos de carácter inductivo, son sin duda elementos que fortalecen y favorecen el desarrollo de proyectos de inversión como el que nos ocupa; sin

embargo, su condición jerárquica normativa, establece condiciones genéricas que, a manera de lineamientos, inciden en el proyecto, pero de manera alguna pueden, jurídicamente, limitarlo en su alcance, si este se atiene a lo que las leyes le indican En este sentido, se hace el análisis de concordancia del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo, los Programas Sectoriales y los programas de desarrollo de los temas que se vinculan al mismo, todos ellos, sustentados en sus consideraciones y limitados por lo que las leyes les imponen.

PLANES Y PROGRAMAS	DICE	NIVEL DE CONCORDANCIA
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018	Un México Próspero que detone el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital, insumos y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico a través de fomentar una regulación que permita una competencia sana entre las empresas y el desarrollo de una política moderna de	El proyecto cumple con el requisito al fomentar un clima de estabilidad económica, mediante la generación de empleos y el comercio a nivel local. Generando un mayor flujo de capital, insumos y bienestar social, a través de la utilización de técnicas amigables al ambiente.

	fomento económico enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos.	
PROGRAMA ESTATAL		
Plan Quintana Roo 2011-2016	**Estrategia 1** **Fomentar el ordenamiento Ecológico del Territorio, su Instrumentación, Seguimiento y Evaluación.** Elaboración y actualización de programas de ordenamiento ecológico con la participación activa de los diversos sectores involucrados.	Para el sitio donde se encuentra el proyecto, la isla holbox no se encuentra incluido dentro de algún instrumento se Ordenamiento Territorial.

Criterios particulares para el proyecto	
Criterios que se ponen a consideración de la SECRETARIA	**comentario**
Como el predio está ubicado dentro de la zona urbana del poblado de Holbox, no habrá campamento para alojamiento, pero si se instalará una letrina conectada al sistema de microplanta para uso del personal durante las horas de trabajo en la etapa de preparación y construcción. Esta será retirada en la etapa de operación	El proyecto tendrá tres fases, durante la preparación y la construcción se instalará el sistema hidráulico y sanitario, durante esta etapa se colocará una letrina provisional que se conectará a la fosa séptica con una relación de 20 usuarios/letrina. La segunda etapa será para la

	edificación del proyecto
Los trabajadores (obreros) contaran con servicio de seguro medico	Como requisito en materia de seguridad e higiene, todos los trabajadores involucrados en el proyecto, deberán contar con los servicios médicos conforme a las leyes federales y estatales
Se delimitaran las áreas verdes así como el área de vivero donde serán colocadas las plantas rescatadas.	Se acordonara las áreas que no serán afectadas por el desplante del proyecto, así mismo se asignara un área para el mantenimiento de las plantas rescatadas
Se dispondrá de letreros y señalamiento de respeto a áreas verdes, así como a la fauna existente	Se colocaran letreros alusivos a la protección de la flora y fauna durante las etapas de preparación del sitio y construcción
El sistema de riego para las áreas verdes estará conectado al sistema de tratamiento de aguas residuales	Para optimizar el uso del recurso agua, para el riego y mantenimiento de las áreas jardinadas se utilizara el agua tratada en la microplanta. Este cumple con las especificaciones de las normas aplicables
Se realizaran monitoreos periódicos de las aguas de entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales, y así garantizar que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.	Con el fin de garantizar el buen manejo de las aguas tratadas y evitar la contaminación del subsuelo, las aguas de descarga serán analizadas ajustarse a la norma en cantidad de DBO, SST y CF.
Se empleara tratamiento y disposición de aguas residuales. Al igual Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	Para el tratamiento de los lodos, se utilizaran bacterias que promuevan la digestión de estos y en su caso cuando se requiera, este será retirado mediante pipas autorizadas, para su disposición final en

	sitios igualmente autorizados
No se extraerá arena de las playas adyacentes como material de construcción	El proyecto adquirirá el material pétreo para construcción en casas de materiales que cuenten con permiso para la extracción de estos materiales en bancos autorizados
Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en una bodega temporal, con el fin de evitar la dispersión de polvos.	Se construirá una bodega provisional en un sitio desprovisto de vegetación, el cual será retirado al termino de la construcción y reforestado
Para la construcción se utilizarán materiales naturales (madera, zacate, polvo de arena, grava, etc.) permitiéndose el uso de material resistente a fenómenos naturales en su estructura.	Solo se utilizarán materiales de la región.
No se utilizaras explosivos	No se utilizará ningún tipo de explosivo.
No existirá la introducción de especies de flora y fauna exóticas.	No habrá fauna exótica o domestica, se colocaran comederos para las aves silvestres, se respetaran las plantas que no interfieran con el desarrollo del proyecto y se realizara la reforestación del predio.
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	No habrá disposición de desechos sólidos en el predio ni al interior de predios colindantes
Se realizara la coleta, separación y disposición de los residuos sólidos en contenedores debidamente rotulados y cerrados herméticamente	Se contara con contenedores con tapa para evitar la dispersión de residuos sólidos y la proliferación de fauna nociva. Estos serán colocados en la etapa de construcción y operación
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna	No habrá extracción y colecta de flora y fauna con

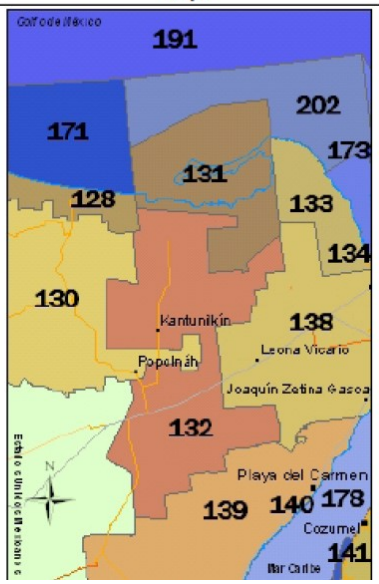
	fines comerciales. Solo reubicación.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar	En el predio no existe presencia de mangle.
No se realizara ningún tipo de modificación, ni tipos de estructuras sobre zonas de manglar. Esta especie se dejara intacta tal como se encuentra sin proyecto.	En el predio no existe presencia de mangle.
Se tomaran en cuenta y se aplicaran las normas para la protección de la vegetación nativa, el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos, evitando el relleno de las áreas prioritarias para su conservación.	Solo se utilizaran las superficies de desplante del proyecto, toda la demás superficie será conservada.
Se garantizara el mantenimiento, características estructurales y funcionales del ecosistema y se desarrollaran las medidas de mitigación y monitoreo	Se realizaran actividades de rescate, conservación de elementos vegetales naturales que garanticen el desarrollo de la fauna silvestre local y conservación del paisaje.
Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte.	no habrá quema de desechos sólidos ni de vegetación, ni utilización de productos químicos para el control de maleza
Se tomaran medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	la maquinaria a utilizar para el transporte de materiales, deberá estar en buen estado y cumplir con las disposiciones aplicables
Se empleara ecotécnias apropiadas al desarrollo del proyecto	A pesar de que zona cuenta con la factibilidad de servicios urbanos (agua potable, energía), este utilizará un sistema de microplanta para el tratamiento de las aguas negras y reutilización de las aguas tratadas en las zonas jardinadas, tendrá un sistema de captación de agua de lluvia en la azotea.

En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas	se utilizaran especies como la pasiflora para atraer especies de mariposas, orégano silvestre, limoncillo para anidacion de colibríes y otros
Durante las actividades de construcción sólo podrá removerse suelo en el sitio del desplante del proyecto.	el proyecto solo ocupara el suelo de desplante
El área de estacionamiento para carritos de golf será sin pavimentación	El área destinada a la colocación de carritos de golf, no será impermeable, en su lugar, llevara adocreto que permitirá la absorción de agua.

II.3.2 ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DE GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012.

El área donde se pretende ubicar el proyecto “Departamentos Holbox” se encuentra dentro de la UGA 131 del POEMyRGMyMC, siendo ésta, es una UGA de tipo Marina (ANP federal) denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

Unidad de Gestión Ambiental #:131

Tipo de UGA	Marina (ANP – Federal)	Mapa
Nombre:	Area de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	
Municipio:	Lázaro Cárdenas	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	2,483 Habitantes	
Superficie:	152,583.258 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

A continuación se enlistan, las acciones generales y específicas aplicables al proyecto, siguiendo la línea de Estrategias Ecológicas por Acciones, las acciones generales representadas con la letra G seguida de los numerales correspondientes (p.e. G001) y las acciones específicas representadas con la letra A seguida de los numerales consecuentes (p.e. A001):

1.- Adaptación y mitigación de los efectos de Cambio Climático Global (CCG)

G006: *Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.*

Aplica: Con el fin de mitigar la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera se prohíbe el uso de fuego en el área de desplante del proyecto, de la misma manera, al ser un proyecto habitacional relativamente pequeño se planea llevar a cabo la construcción del mismo sin el uso de gran número de vehículos o maquinaria.

G007: *Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de bonos de carbono.*

No aplica: El fortalecimiento de programas económicos de apoyo al establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de bonos de carbono es de competencia gubernamental; razón por la cual el presente criterio queda excluido de su aplicación.

G025: *Fomentar el uso de especies nativas que posean alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.*
Aplica: El proyecto contempla el uso de especies vegetales nativas para la reforestación de las áreas verdes del proyecto, no se contempla el uso de plantas exóticas o de tipo invasivas que pudiesen afectar a la flora local.

G037: *Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sustentabilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.*
No aplica: El proyecto contempla la construcción de departamentos, por tanto no se planea la producción agrícola en el mismo.

G038: *Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.*
No aplica: Los sitios con un gran potencial para la captura de carbono son aquellos que se encuentran en zonas con una cobertura vegetal considerable, el área de desplante del proyecto pertenece a una zona de duna costera, por lo cual no cuenta con cobertura vegetal en cantidad suficiente que se considere de gran importancia para la captura del carbono. El proyecto contempla la creación de áreas verdes o jardinadas con flora local lo cual, en su caso, resultará más beneficioso para la captura de carbono.

G057: *Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos de cambio climático.*
No aplica: El proyecto que se plantea en la presente MIA-P es referente a la construcción de departamentos, por lo que los estudios de problemas de salud

relacionados con los efectos de cambio climático quedan fuera de las alcances de la promovente.

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.*
Aplica: Durante la construcción las emisiones a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo producto de los vehículos encargados de transportar el material de construcción al sitio del proyecto, para minimizar tales emisiones, en el caso del polvo, las cajas de los camiones estarán cubiertas con lona y el polvo o grava será mojada para evitar su dispersión.

2.- Incremento en la participación de tecnologías limpias

G027: *Promover el uso de combustibles de no origen fósil.*
Aplica: En la isla de Holbox no se emplea otro tipo de combustibles que no sean de origen fósil, sin embargo, como medida mitigatoria se planea hacer un uso eficiente del recurso, utilizando las cantidades necesarias de combustible en los vehículos que se emplearán.

G028: *Promover el uso de energías renovables.*
Aplica: El proyecto se encuentra en un área que cuenta con el servicio de energía eléctrica, así como el servicio de agua potable, por lo que no es necesaria la instalación de fuentes alternas de energía; en cuanto al recurso agua, promoverá la captación de agua pluvial.

G029: *Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.*
Aplica: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el promovente será el responsable directo de vigilar que la energía consumida en el predio se haga de manera responsable, sin embargo, durante la etapa de operación serán los usuarios de los departamentos quienes tomarán la responsabilidad, pese a esa

circunstancia se entablaran charlas con ellos con el fin de concientizarlos para que realicen un buen uso de los energéticos.

G031: *Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en los que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.*

Aplica: Pese a que en la isla de Holbox no es posible tener acceso a combustibles de origen no fósil, el promovente contemplará el presente criterio durante las fases en que sea aplicable, en primer lugar se ocupará combustible diésel, que emite menos contaminantes atmosféricos que la gasolina común (ya sea magna o Premium).

G032: *Promover generación y uso de energía a partir de hidrógeno.*

No aplica: La generación y uso de energía a partir de hidrógeno es una actividad industrial, siendo que el proyecto se basa en la construcción de edificios departamentales el presente criterio no es aplicable.

G033: *Promover la investigación y desarrollo de tecnologías limpias.*

No aplica: La investigación y desarrollo de tecnologías limpias no se encuentra dentro del margen de aplicación de la construcción de edificios departamentales.

A033: *Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.*

No aplica: El proyecto contempla la construcción de edificios departamentales, no es una empresa que se dedique a la generación de energía eléctrica.

A034: *Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.*

No aplica: El área de desplante del proyecto se encuentra en una zona urbanizada que ya cuenta con los servicios de energía eléctrica, razón por la cual

el promovente no se encuentra en la necesidad de realizar gastos extras para la utilización de los mecanismos señalados en el presente criterio.

A035: *Promover la generación energética por medio de tecnologías minihidráulicas.*

No aplica: El proyecto contempla la construcción de edificios departamentales, el presente criterio es de aplicación para las grandes industrias energéticas u hoteles con gran consumo de energía.

A036: *Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.*

No aplica: El proyecto se encuentra dentro de una zona urbanizada que ya cuenta con el servicio de energía eléctrica.

A037: *Promover la generación energética por medio de energía solar.*

No aplica: El área de desplante se encuentra en una zona urbanizada que cuenta con el servicio de energía eléctrica, por lo que no es necesaria la inversión extra requerida para el uso de la energía solar.

A038: *Impulsar el uso de residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.*

No aplica: En la Isla de Holbox no se realizan actividades agrícolas.

3.- Conservación de la Biodiversidad

G003: *Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.*

No aplica: El proyecto consiste en el desarrollo de un complejo departamental, por lo que la generación de una UMA dista en gran medida de los objetivos de la misma.

G004: *Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las*

especies registradas en la Norma Oficial Mexicana , Protección ambiental- Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

No aplica: El presente criterio no es de aplicación para el presente proyecto, debido a la naturaleza del mismo.

G005: *Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.*

No aplica: No se realizará la remoción de grandes cantidades de vegetación, en el predio sólo existe flora de ecosistema de duna costera y se realizará el rescate de las plantas con desarrollo óptimo para ser integradas posteriormente al proyecto, por lo que el establecimiento de bancos de germoplasma no es aplicable.

G008: *El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.*

No aplica: Al ser éste un proyecto de construcción, no se contempla el uso de Organismos Genéticamente Modificados en ninguna de las etapas del proyecto.

G009: *Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.*

No aplica: La zona de desplante del proyecto se encuentra en un área ya urbanizada, es decir, que el impacto generado en la misma por las actividades antropogénicas es palpable, aunado a ello, el proyecto no planea la creación de vías de comunicación terrestres.

G026: *Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).*

No aplica: Como se ha mencionado, el proyecto se encuentra en una zona urbana, con vialidades que por ende han fraccionado esta porción de la isla.

A007: *Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o restauración de ecosistemas naturales.*
No aplica: La promovente se ajustará en la medida de sus posibilidades al cumplimiento del presente criterio, el proyecto contempla la limpieza de 2000 m^2 de manglar, como medida compensatoria al presente criterio.

A008: *Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.*
No aplica: El proyecto contempla la construcción de departamentos más no se ofertarán servicios turísticos en la zona de playa del proyecto derivadas de la etapa de operación del proyecto.

A009: *Fortalecer la inspección y vigilancia de las zonas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.*
No aplica: El proyecto se encuentra en una zona urbana, en la cual no ha habido avistamientos de tortugas o zonas de anidación cercanas, sin embargo la promovente se mantendrá alerta para que en caso de avistarse algún espécimen se de aviso a la autoridad competente.

A010: *Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.*
No aplica: El presente criterio se encuentra fuera de los alcances del promovente.

A018: *Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).*

Aplica: Previo a realizar las acciones de preparación del sitio se procederá a realizar el rescate de vegetación de las especies que se encuentren en el área de desplante, las especies vegetales serán integradas a las áreas jardinadas.

4.- Control de especies exóticas

G013: *Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.*

Aplica: El proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras en ninguna de las etapas que le componen.

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.*

No aplica: El proyecto no contempla la realización de actividades marítimas, por lo que el riesgo de ingreso de especies potencialmente invasoras por la realización de dichas actividades es nulo.

5.- Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades

G045: *Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.*

No aplica: El proyecto Departamentos Holbox no plantea la instauración de un servicio de transporte público, sin embargo, al tratarse de una isla de una superficie relativamente pequeña, no es necesario un servicio de transporte público.

G046: *Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.*

No aplica: El criterio en cuestión no es aplicable al proyecto, puesto que no es un proyecto para creación o mejora de vialidades.

A059: *Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.*

No aplica: El criterio en cuestión contiene connotaciones dirigidas al sector gubernamental, por lo que el proyecto se encuentra exentos de su aplicación.

A061: *Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.*

No aplica: El área de desplante del proyecto se encuentra fuera de una zona de marginación, sin embargo, con el desarrollo de los departamentos planteados se podrá ofrecer a los pobladores habitaciones en condiciones óptimas.

6.- Impulso y aplicación de la planeación Ambiental y Territorial.

G019: *Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de éste Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.*

Aplica: El promovente ha realizado la vinculación del proyecto al presente Programa de Ordenamiento.

G059: *El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.*

Aplica: el proyecto cumple con las disposiciones aplicables y con la **Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo,** publicado en el Periódico Oficial el 15 de junio de 1998. **ARTICULO 52. -** A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio. El promovente someterá el proyecto autorizado al H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas para obtener la licencia de construcción.

7.- Impulso a las actividades productivas

G047: *Impulsar la diversificación de actividades productivas.*

No aplica: El proyecto consiste en la construcción de un complejo departamental, por lo que el presente criterio, dirigido hacia actividades productivas no es aplicable.

A074: *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-); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.*
No aplica: El presente criterio no es de aplicación al proyecto, puesto que consiste únicamente en la construcción de departamentos.

A075: *La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.*
No aplica: El proyecto no contempla el establecimiento de carreteras, por lo cual se encuentra exento del cumplimiento del presente criterio.

A076: *La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.*
No aplica: El proyecto no contempla la construcción de vías ferroviarias, por lo que queda exento de la aplicación del presente criterio.

A077: *La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.*

No aplica: El proyecto no contempla la construcción o ampliación de infraestructura aeroportuaria, por lo que queda exento de la aplicación del presente criterio.

G064: *La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.*

No aplica: El proyecto no plantea la construcción de ninguna de las infraestructuras mencionadas en el presente criterio.

G012: *Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.*

No aplica: El proyecto no contempla la ubicación o reubicación de parques industriales, por lo que el presente criterio no es aplicable.

8.- Impulso de la corresponsabilidad ambiental-industrial.

G040: *Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.*

No aplica: El proyecto no contempla el establecimiento de alguna industria, se plantea el establecimiento de departamentos habitacionales.

G042: *Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.*

No aplica: El proyecto plantea la construcción de departamentos en un área urbana, por lo que no es necesaria la inclusión del proyecto dentro del RETC.

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 de ASO.*

No aplica: El proyecto ha contemplado en su planteamiento el control de emisiones y descargas para la mejora del aire, agua y suelos; en lo que corresponde al aire la promovente ha planteado el uso de lonas para envolver las cajas en las que se transportará el material de construcción, en lo referente al agua, se planea llevar a cabo el tratamiento de aguas residuales con ayuda de una microplanta cooper, en lo que corresponde a los suelos se planteó la recolección de residuos sólidos para evitar la contaminación.

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.*
No aplica: No se generarán residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto.

9.- Manejo integral de Residuos Peligrosos
C053: *Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.*
Aplica: Las aguas residuales resultantes de la operación del proyecto serán tratadas en una microplanta tipo cooper para ser reutilizadas en las áreas jardinadas del proyecto.

G058: *La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.*
No aplica: No se generarán residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto, por lo cual la aplicación del presente criterio no abarca al mismo.

10.- Manejo Integral de descargas de agua
G054: *Promover en el sector industrial la Instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.*

No aplica: El presente criterio es aplicable al sector industrial, siendo que el proyecto no pertenece a ese rubro se encuentra exento de su cumplimiento.

A063: *Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales y optimizar las ya existentes.*

Aplica: El proyecto contempla en su diseño la implementación de una microplanta de tratamiento por lo que se cumple con lo dispuesto.

A064: *Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.*

No aplica: El proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento con capacidad para dar servicio al municipio, sin embargo se contempla en el diseño la instalación de una microplanta para tratar las aguas residuales procedentes de la operación de los departamentos.

A065: *Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.*

No aplica: Los alcances del proyecto no tienen influencia a nivel municipal, por lo que el presente criterio es de observancia.

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.*

No aplica: Los objetivos del proyecto se encuentran centrados en la oferta de departamentos, sin embargo no es un proyecto a gran escala, se considera que la microplanta de tratamiento a instalarse será suficiente para las aguas residuales generadas.

A067: *Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.*

Aplica: El proyecto contempla dejar una superficie permeable de 1,747.47 m^2 para la captación de agua pluvial

G051: *Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.*

Aplica: La promovente hará del conocimiento del personal que se contrate el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, con la finalidad de que la recolección, manejo, disposición temporal y permanente puedan ser llevadas a cabo con la mayor eficacia.

11.- Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos+

G052: *Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basuras, etc.)*

No aplica: La implementación de campañas de limpieza corresponde al gobierno municipal, la promovente participará en la medida de lo posible en las que sean organizadas en la Isla de Holbox.

G056: *Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.*

No aplica: La construcción y operación de sitios de disposición final de residuos corresponde al sector gubernamental, por lo que el proyecto se encuentra fuera de los alcances de su aplicación.

A068: Promover el manejo de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.

Aplica: Los residuos sólidos que se generarán durante la construcción del proyecto serán bolsas de cartón, retacería de vidrio, varillas, alambre, etc, por lo que serán colocados estratégicamente dentro del predio en contenedores para

basura con tapa, con bolsas plásticas en su interior y según el tipo de residuos, para finalmente ser dispuestos fuera del terreno donde lo indique la autoridad municipal.
Para la fase de operación del proyecto, se instalará un programa de separación de basura y reciclado, mismo que podrá estar a cargo de las personas encargadas de dar mantenimiento del proyecto.

A069: Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.
Aplica: La promovente se encargará de la separación adecuada de los residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto, sin embargo, es competencia de las autoridades y/o empresas especializadas el dar tratamiento o en su caso, de la disposición final de los mismos.

A070: Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
No aplica: La implementación de campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos es de competencia de las autoridades municipales o locales, por lo que la promovente se compromete a participar en las campañas cuando estas sean instauradas por tales autoridades.

G058: La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.
No aplica: No se prevé la generación de residuos peligrosos derivados del desarrollo del proyecto, sin embargo la promovente tomará en cuenta la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST aplicables en el caso extraordinario de que se llegaran a generar tales residuos.

12.- Manejo integral del agua

G001: Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.

Aplica: La promovente ha tomado en cuenta desde la fase de diseño el uso eficiente del recurso agua, por lo cual se planteó la instalación de una microplanta de tratamiento de aguas residuales tipo Cooper, las aguas resultantes del tratamiento serán utilizadas para el riego de las áreas jardinadas.

G002: Promover el establecimiento de pago por servicios ambientales hidrológicos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.

No aplica: El predio donde se ha de desarrollar el proyecto no se encuentra en una zona apta para el pago por servicios hidrológicos, al estar en un área urbana.

A005: Fomentar la reducción de pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.

No aplica: El proyecto se encuentra en una zona urbanizada que cuenta ya con el servicio de agua potable, por lo cual la distribución de agua al complejo departamental se considera será realizado de manera óptima y eficiente.

A006: Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.

Aplica: El proyecto plantea el tratamiento de las aguas grises para su reúso en el riego de las áreas jardinadas, cumpliendo lo establecido en el presente criterio, ademad de acopiar el agua de lluvia que sea colectada en la azotea.

A100: Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechechakán y Calkiní deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales y Ley General de Bienes Nacionales y su Reglamento, y la Ley del

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hidrológico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.

No aplica: El área de desplante del proyecto se encuentra fuera de los municipios enunciados en el presente criterio.

A019: Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.

No aplica: El proyecto contempla la construcción de un complejo departamental, por lo que la aplicación del presente criterio de observancia solamente.

13.- Prevención de la contaminación

A020: Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña verde para evitar la contaminación del aire producida por los periodos de zafra.

No aplica: El proyecto no contempla la producción de productos agrícolas, por lo que el presente criterio es de observancia.

A022: Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por contaminación de hidrocarburos.

No aplica: El proyecto se encuentra dentro de un área urbana y no se encuentra en contacto directo con las aguas costeras, por lo que la contaminación de las mismas por efecto del desarrollo del proyecto no es probable.

A023: Fomentar la aplicación de 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.

Aplica: Se han tomado las medidas preventivas respecto a la contaminación de los suelos con base a riesgo ambiental, es por ello que en la MIA-P se han establecido las medidas de mitigación y prevención correspondientes.

A025: Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.

No aplica: El proyecto planteado considera la construcción de un complejo departamental, no las actividades industriales, por lo que el presente criterio es de observancia.

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.

No aplica: El proyecto no contempla el desarrollo de actividades industriales, por lo que el presente criterio es de observancia.

A046: Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de los residuos de embarcaciones, en las porciones marinas, tanto costeras como oceánicas.

No aplica: El proyecto no contempla el uso de embarcaciones para el desarrollo de las actividades, al ser este un complejo departamental.

G061: La construcción de infraestructura costera se deberá de realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.

Aplica: El diseño del proyecto contempla las medidas de mitigación y prevención necesarias para evitar la contaminación tanto del ambiente marino como del ambiente costero.

A004: Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.

Aplica: El proyecto contempla respetar una superficie permeable de 1,747.47m^2 a fin de no interrumpir la recarga de los mantos acuíferos y por el ende, el flujo hidrológico.

14.- Prevención o mitigación de los efectos de ocupación de espacios amenazados por las precipitaciones

A057: Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles a inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.

Aplica: El proyecto se encuentra en una zona urbana ya establecida, por lo que deberá ser concordante con el plan de desarrollo urbano local,

G015: Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los causales naturales de los ríos.

No aplica: No existen causales de ríos en la zona de desplante del proyecto, por lo cual el desarrollo del mismo es viable.

15.- Prevención y mitigación de riesgos hacia la población.

G023: Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.

No aplica: El proyecto no contempla en ninguna de sus fases la inclusión de especies exóticas o consideradas como plagas potenciales dentro de la isla, pese a que la promovente no cuenta con las facultades jurídicas necesarias para llevar

a cabo las campañas de control de especies plagas, se procurará participar en las mismas cuando sean instauradas en la Isla de Holbox.

G048: Instrumentar y apoyar campañas para la prevención de ante la eventualidad de desastres naturales.
Aplica: El promovente apoyará en la medida de sus posibilidades las campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.

G049: Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
No aplica: La promovente no tiene las facultades jurídicas para el establecimiento o consolidación de comités de protección civil.

G050: Promover que las construcciones de las casas habitación, sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
Aplica: El diseño del proyecto ha sido realizado tomando en cuenta posibles contingencias ambientales, por lo que se considera que son resistentes a eventos climatológicos como son los huracanes.

A058: Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
No aplica: Las campañas de reubicación de personas fuera de las zonas de riesgo frente a desastres naturales es de competencia de los tres niveles de gobierno, sin embargo, la promovente colaborará en la medida de lo posible en tales campañas.

A060: Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
No aplica: El presente criterio es de observancia, puesto que la mejora y establecimiento de sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos se encuentra fuera de los alcances del proyecto.

G017: Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50 %.
No aplica: El proyecto no es de carácter agrícola.

16.- Promoción de la Conservación y Restauración de los bosques y selvas del ASO

G024: Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.
No aplica: El proyecto no se encuentra en un ecosistema de bosque o selva, se encuentra de una zona urbanizada, por lo que el impacto generado será mínimo, aunado a ello se planea el recate de la vegetación que se encuentre en el predio para su uso en las zonas jardinadas del proyecto, lo cual permite minimizar aún más los impactos generados.

A011: Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
No aplica: El proyecto se encuentra en una zona urbana, aunado a ello en la Isla no se llevan a cabo actividades agropecuarias, ya que las condiciones de la isla no la hacen apta para ello.

A015: Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
No aplica: El proyecto se desarrollará en una zona de suelo consolidado de acuerdo al tipo de vegetación presente y no arenosa, con fines urbanos, por lo que se considera que su construcción es acorde con los usos de suelo establecidos.

G014: Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
No aplica: No existen zonas de afluencias de ríos cerca del área de desplante del proyecto.

17.- Promoción de la Conservación y Restauración de los manglares y humedales

G018: Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
No aplica: El proyecto se encuentra dentro de una zona urbana, por lo que la presencia de vegetación que consolida los márgenes de los causales naturales se encuentran fuera del alcance.

G020: Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
No aplica: El área de desplante del proyecto se encuentra alejada de la ribera de ríos o zonas asociadas a los mismos, por lo que el presente criterio es de observancia.

G055: La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
Aplica: El promovente realizará las gestiones pertinentes para obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de conformidad con la LGDFS.

A014: Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.

Aplica: El proyecto plantea como una medida de compensación mediante la limpieza de 2000 m^2 de manglar, por lo que se cumple con lo dispuesto en el presente criterio.

G039: Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos en el ASO.
No aplica: La formulación de Ordenamientos Ecológicos se encuentra fuera de los alcances del proyecto, son de competencia de instituciones especializadas como la SEMARNAT, por lo que el presente criterio se considera de observancia.

18.- Promoción de la planeación y ordenamiento de los asentamientos humanos e industriales

G041: Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
No aplica: El presente criterio se considera de observancia al encontrarse fuera de los alcances del proyecto.

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.
No aplica: El presente criterio se encuentra fuera del alcance de la promovente, pues la implementación o creación de PDU's Y Programas de Conurbación son de competencia gubernamental, aunado a ello el área del proyecto se encuentra dentro de un área natural protegida, por lo que no corresponde a la promovente realizar tales acciones.

A051: Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.

Aplica: El proyecto se encuentra dentro de un área urbana, cuenta con vías de comunicación dentro de la Isla de Holbox, por lo que la construcción de vías de acceso no será necesaria.

A071: Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turística 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.
No aplica: El presente proyecto contempla la construcción de departamentos, más no ofertará servicios turísticos, por lo cual se cumple con el presente criterio.

19.- Promoción y regulación de las actividades turísticas bajo esquemas de sustentabilidad.

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.
No aplica: El proyecto Departamentos Holbox no contempla la realización de actividades turísticas, razón por la cual el presente criterio se considera de observancia.

A073: Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores a 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.
No aplica: El proyecto no contempla la creación de infraestructura portuaria, pues su fin es el ofertar departamentos para hospedaje.

A078: Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.

No aplica: El proyecto no contempla el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas, al ser un proyecto de construcción de departamentos el presente criterio no es aplicable.

A079: Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.

No aplica: El proyecto no contempla la realización de las actividades enunciadas en el presente criterio, por lo cual no es aplicable al mismo.

A080: Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.

No aplica: El proyecto ha sido diseñado en concordancia con las condiciones ambientales imperantes en el medio donde se establecerá a fin de minimizar los posibles impactos a generarse.

A081: Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el recate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.

No aplica: El proyecto no se encuentra cercano a alguna área de importancia ecológica.

A082: Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.
Aplica: El promovente ha tomado en cuenta la belleza natural de la isla para el planteamiento del presente criterio, razón por la cual se planea que la operación del mismo sirva para dar realce a una zona urbana con belleza paisajística natural.

A083: Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.
No aplica: El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas la elaboración de artesanías para le venta a turistas o personas locales.

A084: Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.
Aplica: La promovente ha tomado en consideración el presente criterio, razón por la cual se han tomado las medidas necesarias con el fin de obtener los permisos pertinentes para el desarrollo del proyecto.

A085: Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.
No aplica: El proyecto no contempla actividades relativas a la pesca en su diseño, por lo que el presente criterio es de observancia.

A086: Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.
No aplica: El proyecto no contempla la realización de actividades o creación de infraestructura relativa a la pesca, por lo cual el presente criterio es de observancia.

A087: Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.

No aplica: El proyecto consiste en la construcción de departamentos habitacionales con recursos privados, por lo que no aplica este criterio.

A088: Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.
No aplica: Los alcances del presente criterio no se ajustan al diseño del proyecto, por lo cual el criterio se considera de observancia.

A089: Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.
No aplica: El presente criterio no es aplicable al proyecto, puesto que corresponde a las instancias gubernamentales la aplicación del criterio.

G011: Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
aplica: El proyecto contempla las medidas de mitigación y prevención pertinentes a fin de minimizar los efectos negativos que el desarrollo del proyecto pudiese tener en el ecosistema.

20.- Protección de los ecosistemas costeros

A012: Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.
aplica: El área de desplante del proyecto se encuentra en una zona urbana, en la porción de duna consolidada, muy por detrás de cordón de dunas frontal.

A027: Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
No aplica: El proyecto no contempla la realización de actividades turísticas o creación de infraestructura en la zona de playa.

A028: Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.
No aplica: el proyecto se encuentra fuera del área de distribución de dunas cercano a la costa, por otro lado, la zona se encuentra ya urbanizada.

A029: Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales 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.

No aplica: El proyecto se encuentra de una zona urbana, por lo cual su establecimiento es acorde con el plan de desarrollo local, se realizará el rescate de la vegetación propia de la duna costera en el predio para integrarla en un futuro al diseño (áreas jardinadas).

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.
No aplica: El proyecto fue diseñado para ser ambientalmente sustentable y por su ubicación, no habrá afectación al perfil costero, aunado a ello el promovente ha propuesto medidas de mitigación y prevención con la finalidad de evitar en la medida de lo posible acciones que afecten el ecosistema.

A031: Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
No aplica: El presente criterio no es aplicable puesto que el proyecto se encuentra lejano a las zonas de playa y barras arenosas que limiten sistemas lagunares costeros.

A032: Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
Aplica: Se realizará el rescate de la vegetación típica de la duna costera para incluirla a las áreas jardinadas, manteniendo así las características típicas del ecosistema en la medida de lo posible.

G060: Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
No aplica: El proyecto no contempla la construcción de infraestructura costera en sitios que cuenten con vegetación acuática sumergida.

G043: LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
No aplica: el presente criterio es de observancia por parte del promovente, por lo que se da por cumplida.

G065: La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
Aplica: El promovente ha realizado la vinculación del proyecto los instrumentos aplicables y la SECRETARIA habrá de solicitar la opinión de la Dirección del ANP como parte del proceso de evaluación.

21.- Recuperación de la Salud y el Potencial Productivo de las Pesquerías

G044: Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
No aplica: El presente criterio no es aplicable puesto que el proyecto no plantea la realización de la pesca o comercialización con especies pesqueras.

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, con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
No aplica: El proyecto no contempla actividades de pesca, por lo cual el presente criterio no es aplicable.

A041: Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.
No aplica: El proyecto no plantea la realización de actividades pesqueras, razón por la cual el presente criterio se considera de observancia.

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 riesgo o en su límite máximo de explotación.
No aplica: El proyecto no plantea la realización de actividades pesqueras, por lo que el presente criterio no es aplicable.

A043: Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.

No aplica: El proyecto consiste en la construcción de departamentos habitacionales, razón por la cual el presente criterio no se considera aplicable.

A044: Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
No aplica: El proyecto no plantea la realización de actividades pesqueras, por lo que el presente criterio es de observancia.

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.
No aplica: El proyecto consiste en la construcción de departamentos habitacionales, las actividades industriales de producción se encuentran fuera del alcance de los objetivos que se persiguen, por consiguiente.
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.
No aplica: Las actividades pesqueras no son contempladas dentro del diseño del proyecto, por lo cual el presente criterio es de observancia.

A048: Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.
No aplica: El proyecto no contempla la realización de actividades de pesquería, por lo que el presente criterio es de observancia.

A049: Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.
No aplica: El presente criterio es de observancia, al encontrarse fuera de los alcances del proyecto.

G063: Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
No aplica: El presente criterio no es de aplicación para el proyecto, al no contemplarse en las actividades pesqueras.

A090: Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.
No aplica: El presente criterio resulta de observancia para el proyecto, pues se encuentra fuera de los alcances del mismo.

A091: Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.
No aplica: El presente criterio es de observancia, pues el proyecto no abarca actividades pesqueras en ninguna de sus fases.

A092: Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobre-explotación.
No aplica: El proyecto no desarrollará actividades pesqueras en ninguna de sus fases, por lo que se considera el presente criterio como de observación.

A093: El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.
No aplica: El proyecto no contempla la realización de pesca de caracol por lo que el presente criterio es de observancia.

A094: Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.
No aplica: El proyecto se encuentra fuera de los alcances del presente criterio, por lo que se considera solamente como de observancia.

A095: Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.
No aplica: El proyecto no tiene vínculo con actividades pesqueras, razón por lo cual el presente criterio es de observancia.

A096: Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.
No aplica: El proyecto no contempla la realización de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca, por lo cual el presente criterio es de observancia.

A097: Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.
No aplica: El presente criterio es de observancia, puesto que el proyecto consiste únicamente en la construcción y operación de un complejo departamental.

A098: Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.
No aplica: El proyecto no contempla actividades pesqueras, por lo que el presente criterio se considera de observancia.

A099: Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.
No aplica: El presente criterio no está dentro de los alcances del proyecto, por lo cual se considera de observancia únicamente.

22.- Recuperación y consolidación de la cobertura vegetal

G016: Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
No aplica: La zona de desplante del proyecto se encuentra alejada de zonas montañosas.

A017: Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
Aplica: El proyecto contempla como una de las medidas de compensación la limpieza de 2000 m2 de manglar, con el fin de mitigar los posibles daños derivados del proyecto y mejorar el flujo hidrológico en las zonas de manglar.

23.- Recuperación y protección de la biodiversidad del ASO

A016: Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.

No aplica: El presente criterio se encuentra fuera de los alcances del proyecto, por lo cual se considera de observancia, ya que se desarrollará dentro de una zona urbanizada.

24.- Regulación de las actividades agropecuarias

G010: Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.

No aplica: No se contempla la realización de actividades agropecuarias en ninguna de las fases del proyecto, por lo cual el presente criterio no es aplicable.

G021: Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.

No aplica: El presente proyecto no contempla las actividades productivas en alguna de sus fases, el presente criterio se considera por tanto como de observancia.

G022: Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.

No aplica: El presente proyecto no contempla la realización de actividades productivas, el presente criterio se considera por tanto como de observancia.

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.

No aplica: El proyecto no es de tipo agropecuario, por tanto el presente criterio se considera de observancia.

A053: Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
No aplica: El presente criterio es considerado de observancia puesto que no es aplicable al proyecto.

A054: Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
No aplica: El presente proyecto no contempla las actividades productivas en alguna de sus fases, el presente criterio se considera por tanto como de observancia.

A055: Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
No aplica: El presente proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias, el presente criterio se considera por tanto como de observancia.

A056: Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.
No aplica: El presente criterio no es aplicable, puesto que no se planea la realización de cultivos.

G062: Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
No aplica: El presente proyecto no contempla las actividades agropecuarias en ninguna de sus fases, el presente criterio se considera por tanto como de observancia.

25.- Aprovechamiento sustentable de la energía.

G030: Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
Aplica: El promovente instalará equipos que hagan eficiente el uso de la energía eléctrica (p.e. focos ahorradores, aparatos eléctricos de bajo consumo energético).

G034: Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
Aplica: El proyecto ha sido diseñado con la finalidad de ser sustentable, lo cual quiere decir que en su diseño se han tomado en cuenta los posibles impactos ambientales, así como también las medidas necesarias para el ahorro de la energía como ejemplo, el uso de focos ahorradores.

G035: Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.

Aplica: El promovente ha tomado las medidas pertinentes para asegurar la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes, una de esas medidas consiste en la implementación de la microplanta de tratamiento de aguas residuales y la instalación de focos ahorradores.

G036: Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
No aplica: El presente criterio no es aplicable al proyecto puesto que no se mantendrán instalaciones industriales en el mismo.

26.- Utilización Responsable de Agroquímicos.

A001: Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
No aplica: El presente proyecto no contempla las actividades agrícolas en ninguna de sus fases, el presente criterio se considera por tanto como de observancia.

A002: Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
No aplica: El proyecto no es de carácter agrícola, por lo tanto el criterio y las acciones no son aplicables al mismo.

A003: Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.
No aplica: El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas, por lo que el criterio en cuestión no es aplicable.

A039: Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
No aplica: Debido a la naturaleza del proyecto no se utilizarán agroquímicos en ninguna de las fases del proyecto, razón por la cual el presente criterio no es aplicable al mismo.

Criterios isla para la UGA en cuestión

ZMC-01. Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones. **NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.**

ZMC-02. Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. **NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollara en un ecosistema de duna costera.**

ZMC-03. Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. **NO APLICA al proyecto, no se capturará ningún tipo de fauna.**

ZMC-04. Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite. **NO APLICA al proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en un ecosistema de duna costera.**

ZMC-05. La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable. **NO APLICA al proyecto, en virtud de que éste se encuentra fuera de la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina, de acuerdo a la delimitación del área según el mismo (POEMR).**

ZMC-06. La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y

específicos que la autoridad requiera para este fin. **NO APLICA al proyecto, no se trata de ningún tipo de estructura promotora de playas.**

ZMC-07. Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona. **NO APLICA al proyecto, para su construcción y operación no requiere de la utilización de hidrocarburos, además de que no se utilizaran productos químicos no biodegradables y no existe algún cuerpo de agua colindante al predio.**

ZMC-08. Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies. **NO APLICA al proyecto, no se llevará a cabo ninguna actividad recreativa marina.**

ZMC-09. Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos. **NO APLICA al proyecto, el predio no colinda con ningún arrecife, ni se encuentra en área de influencia de alguno.**

ZMC-10. Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. **NO APLICA al proyecto, no se realizará ningún tipo de actividad náutica.**

ZMC-11. Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras. **NO APLICA al proyecto, no se realizará ninguna obra de canalización y/o dragado.**

ZMC-12. La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona. **NO APLICA al proyecto, no se realizará ningún tipo de muelle.**

ZMC-13. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente. **NO APLICA al proyecto, ya que no corresponde a la naturaleza del mismo.**

ZMC-14. Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas

destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán. **NO APLICA al proyecto, éste no se encuentra en un humedal, y lo recomendado por este criterio va dirigido más la promoción de estrategias gubernamentales.**

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 130
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 132
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS 135
A) Clima 135
a) Temperatura promedio 136
b) Precipitación promedio anual 136
c) Radiación solar 137
d) Calidad del aire 137
e) Fenómenos climatológicos 137
B) Geomorfología y Geología 139
a) Características del relieve 141
b) Susceptibilidad de la zona: 141
C) Suelos 141
D) HIDROLÓGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA 142
a) Hidrológica superficial 143
b) Hidrológica subterránea 143
c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas. 144
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS DEL AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM 144
CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 153
UBICACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO CON REFERENCIA A REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (CONABIO 2007) 154

UBICACIÓN DEL PREDIO CON REFERENCIA A REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (CONABIO, 2008) 155
UBICACIÓN DEL PREDIO CON REFERENCIA A ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). (CONABIO, 2008) 156
METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FLORA 157
METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FAUNA 158
Descripción de cada UP 160
UNIDAD DE PAISAJE PREDIO 160
Estado fitosanitario de la vegetación 164
Recomendaciones 164
Fauna 165
Recomendaciones 165
Conclusiones 165
UNIDAD DE PAISAJE CONSTRUCCIONES 166
Estado fitosanitario de la vegetación 171
Recomendaciones 171
Fauna 171
Recomendaciones 173
Conclusiones 174
UNIDAD DE PAISAJE MANGLAR 174
Estado fitosanitario de la vegetación 175
Recomendaciones 175
Fauna 176
Recomendaciones 177
Conclusiones 177
UNIDAD DE PAISAJE VIALIDADES 178
Fauna 179
Conclusiones 180
UNIDAD DE PAISAJE SIN VEGETACION APARENTE 180
Estado fitosanitario de la vegetación 182
Fauna 182

Conclusión..... 183
UNIDAD DE PAISAJE VEGETACION DE DUNA COSTERA 183
Estado fitosanitario de la vegetación 186
Recomendaciones..... 186
Fauna 186
Recomendaciones..... 187
Conclusión..... 187
IV.2.3. PAISAJE 188
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 190
Demografía..... 193
Turismo 194
b) Vivienda 196
Servicios Públicos: 196
Drenaje:..... 197
Recursos y actividades culturales cercanas al sitio donde se ubicará el proyecto. 199
b) Salud y seguridad social 200
c) Medios de transporte..... 201
d) Vías de comunicación 201
e) Terrestre..... 202
g) Aérea 203
Autoridades Auxiliares..... 203
B) FACTORES SOCIOCULTURALES 204
Características del Ayuntamiento..... 204
Regionalización política..... 204
Religión 204
Artesanías 205
Gastronomía..... 205
Monumentos históricos 205
Tipo de centro poblacional 206
Centros Turísticos 206

Propiedad de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales 208
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... 210

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Península de Yucatán es una plataforma de materiales calcáreos arcillosos, producto del depósito de sedimentos marinos. La mayor parte está constituida por rocas del Terciario, sin embargo, sus márgenes son más recientes (rocas cuaternarias del Pleistoceno y el Holoceno) (Weidie, 1985). La historia geológica de la península ha estado marcada por grandes cambios. Se sabe que en el periodo Jurásico Inferior, la península estuvo conectada con el sur de México, Centroamérica y las Antillas Mayores. Desde entonces ha sufrido movimientos de emersión y sumersión (Tamayo 1981). Se sostiene que el último levantamiento de la península comenzó en el Terciario Medio; sin embargo, parece haber permanecido estable desde el Pleistoceno Superior hasta la actualidad (Weidie 1985). La zona litoral de la península se caracteriza por la ocurrencia de numerosas lagunas costeras que se encuentran separadas del mar por un cordón litoral arenoso. En general, este cordón es una angosta franja de no más de 3 Km. en sus partes más anchas y está constituido por dunas arenosas de naturaleza calcárea y de origen marino (Duch 1988). Las arenas que lo conforman iniciaron su depositación en el Holoceno, formándose sobre los sustratos del Pleistoceno (Ward 1985). Las fallas geológicas que existen en el Área de Protección Yum Balam se orientan paralelamente al litoral del Mar Caribe, que ha tenido hundimientos, formando lagos alargados. Aplicaciones recientes de sensores remotos por parte de Southworth en 1985, indican la extensión del sistema de fracturas Holbox, de cerca de 100 Km. Desde la costa norte hacia el sur. Esta zona se observa compuesta por zanjas inundadas o depresiones lineales. Al parecer esta formación es similar a la falla del Río Hondo (Ishphording 1975), en donde se notan también alineamientos de corrientes, lagos y zanjas. El clima es cálido subhúmedo Aw0 y Aw1 con 700 a 1,200 mm de precipitación anual en un gradiente norte sur. El área experimenta con frecuencia el impacto de los huracanes del Caribe, que a veces producen fuertes daños a los ecosistemas naturales, a los asentamientos humanos y a las actividades productivas, en particular la pesca. El área de fracturas de Holbox, ubicada inmediatamente al sur

de la Laguna Conil, (Tulaczyk et al. 1993), presenta una serie de formaciones geológicas (fallas) a manera de zanjas denominadas también corredores de disolución. Estas fallas son de forma alongada y están orientadas en dirección norte-sur, miden hasta casi 40 Km. de largo, son estrechas y poco profundas, por lo que mantienen cuerpos de agua casi todo el tiempo (Weidie 1985, Southworth 1985). La combinación de flujos de diferentes cuerpos de agua y la laguna, en un área cárstica con flujos subterráneos, hace que esta zona constituya un área de acuíferos muy importante para el noreste de Quintana Roo. La importancia de esta zona de fracturas sobre la hidrogeología del área es descrita por Tulaczyk et al. (1993). A nivel local son conocidas como “zanjas”.

Retención de sedimentos y estabilización de la línea de costa: La Isla de Holbox es una isla de barrera, que retiene los sedimentos, acarreados por las corrientes provenientes de la parte norte del Mar Caribe, lo que ha permitido que a lo largo del tiempo se forme una laguna (casi cerrada), en cuya orilla norte se han establecido comunidades de manglar que estabilizan la línea de costa. Asimismo, la gran “cama” de pastos marinos de la laguna interviene en la captura, estabilización y formación de sedimentos, esta vegetación acuática está cumpliendo con la función de estabilizar los sedimentos con sus sistemas radiculares de rizomas y estolones fuertes y ramificados o de largas y extendidas raíces fibrosas, lo cual evita la erosión de la costa.

El Proyecto denominado “Departamentos Holbox” se desarrollará en un conjunto de predios con una superficie total de 1,922.50 m² dentro de la zona urbana de la comunidad de Holbox, que se encuentra inmerso en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, perteneciente al municipio de Lázaro Cárdenas con las coordenadas extremas al norte 21° 36´, al sur 20° 36´ de latitud norte; al este 87° 6´ y al oeste 87° 41´ de longitud oeste. Tiene como colindancias: al norte con el Golfo de México, al este con los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez y Solidaridad, al sur con el municipio de Solidaridad y al oeste con el estado de Yucatán. Es importante recalcar que esta Área de Protección No presenta un

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, ni se cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano o Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

Mapa 4.1. Ubicación Geográfica y Delimitación del área donde se realizaran las actividades del proyecto "Departamentos Holbox**"**

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Tomando en cuenta que un sistema es un complejo de elementos que interactúan, generalmente dentro de un espacio tridimensional que tiene límites reales o imaginarios (Valverde 2005), en donde pueden existir más de un ecosistema en donde se contendrán algunos elementos vivos (Garmendia 2005) es necesario definir sus límites espacio- temporales.

Razón por la cual se delimitó del área de estudio (sistema ambiental) de acuerdo a los ecosistemas identificados, topografía, características de paisaje y desarrollo habitacional, mas los usos de suelo establecidos en la zona y sus áreas de influencia. En éste Sistema Ambiental se definieron Unidades de Paisaje (UP´s) entendidas estas como componentes discretos y perceptibles del espacio terrestre que se estructuran en función de su composición característica o su fisonomía distintiva que la hace ser claramente diferenciables unas de otras.

Esta particularidad de las UP´s ofrece, además, la posibilidad de evaluar y cuantificar la oferta de recursos naturales, su condición y localización territorial ya que éstas son, entonces, porciones de un mosaico diferenciado localizadas de la superficie terrestre que establecen entre y con ellas límites visibles sean estos naturales o producidos por el hombre. En estos espacios los componentes naturales, bióticos y abióticos forman ensambles que se interrelacionan, o no, de manera clara y evidente. Bajo el planteamiento de diferenciación mencionado se delimitó el Sistema Ambiental cuyo límite Noroeste con aproximadamente 550m lineales con la zona de playa colindante al Mar Caribe; al Sureste con aproximadamente 576m lineales con una vialidades y aeropista; al Noreste con Este con 52m lineales con calles del cuadro urbano y al Suroeste con aproximadamente 400 m lineales con otras calles del mismo cuadro urbano; éste SA suma una superficie total de 9-98-12.50has.

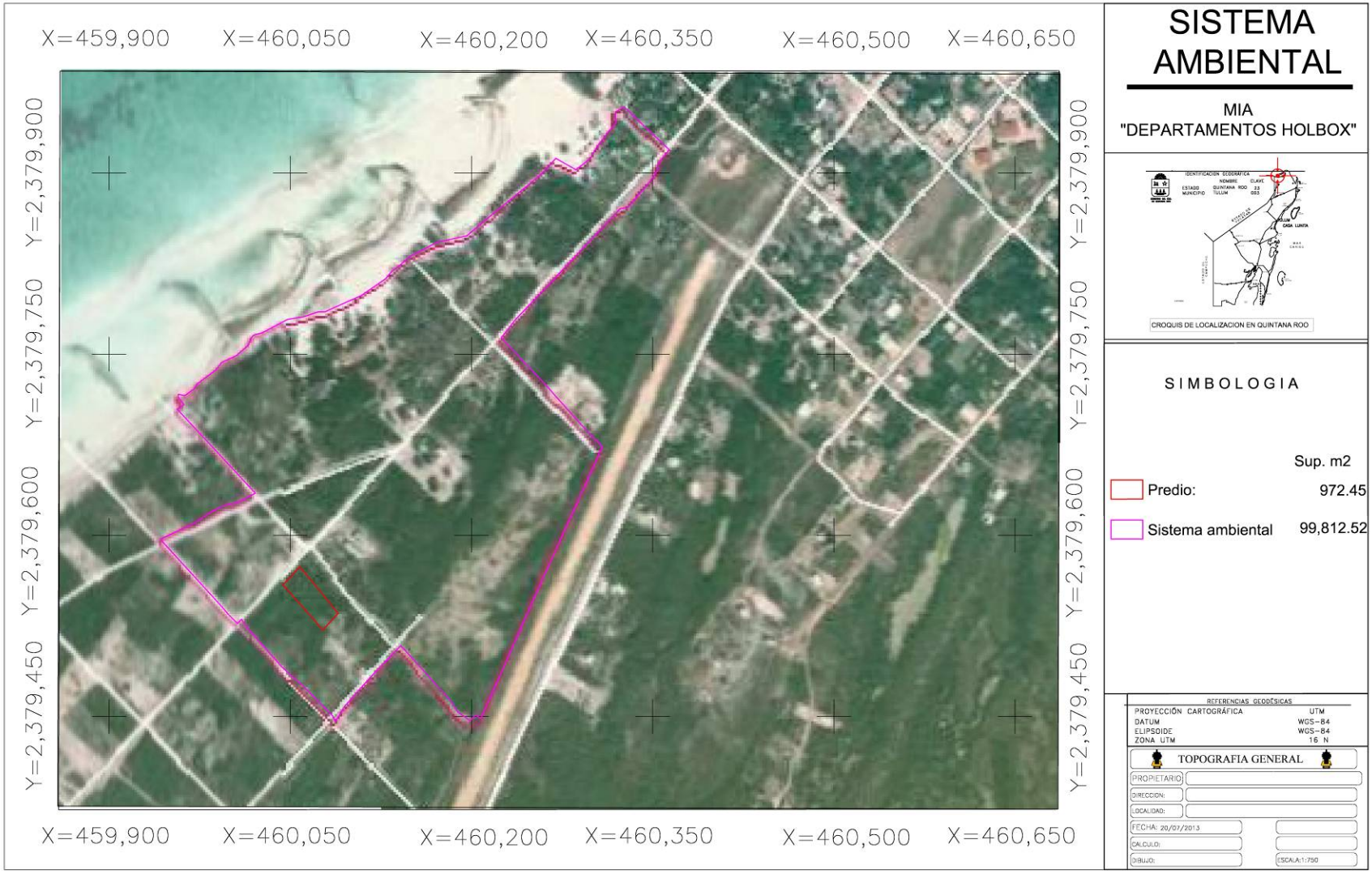
La delimitación planteada se establece utilizando espacios que dividen la superficie que se analiza. Es un ejercicio replicable que permite la caracterización del estado general de aquellos elementos ambientales que forman parte del espacio en el que se inserta el proyecto tal como lo establece el Artículo 35 de la LGEEPA:

".. Asimismo, 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."

Bajo este postulado el Sistema Ambiental delimitado para la valoración de este proyecto es concordante con el requerimiento de su evaluación en materia de impacto ambiental ya que deriva en un diagnóstico del medio así como en la identificación de cualquier problemática ambiental existente en el área de influencia del proyecto. Para lo anterior y mediante la utilización del Sistema de Información Geográfica (SIG), se llevaron a cabo análisis de imágenes aéreas disponibles.

Las corroboraciones de campo fueron realizadas de manera sistemática sobre cada Unidad de Paisaje definida. A continuación se muestra, sobre un mosaico fotográfico, el Sistema Ambiental delimitado para este ejercicio.


X=459,900
X=460,050
X=460,200
X=460,350
X=460,500
X=460,650
Y=2,379,900
Y=2,379,750
Y=2,379,600
Y=2,379,450
SISTEMA AMBIENTAL
MIA
"DEPARTAMENTOS HOLBOX"
CROQUIS DE LOCALIZACION EN QUINTANA ROO
SIMBOLOGIA
Sup. m2
Predio: 972.45
Sistema ambiental 99,812.52
REFERENCIAS GEODÉSICAS
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA UTM
DATUM WGS-84
ELIPSOIDE WGS-84
ZONA UTM 16 N
TOPOGRAFIA GENERAL
PROPIETARIO:
DIRECCION:
LOCALIDAD:
FECHA: 20/07/2013
CALCULO:
DIBUJO:
ESCALA:1:750

La imagen anterior permite visualizar que dentro del Sistema Ambiental que se analiza existe un entorno ocupado por algunas obras de tipo habitacional, inmersas dentro de un amplio espacio natural. Se puede observar que el área en la que se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo implica, principalmente, vegetación de tipo de duna costera entre parches de vegetación de manglar, además de sitios sin vegetación que son ofertados para la construcción de nuevos proyectos de uso habitacional.

El espacio delimitado expresa, también, un avance de componentes y equipamiento urbano que sigue un orden. No obstante, existen espacios en buen estado de conservación.

Escenario ambiental (descripción del sistema ambiental y su área de influencia) en donde el proyecto será insertado y delimitado se realizó en base a criterios técnicos y ambientales.

Área geográfica.- será siempre un espacio superior al que ocupara físicamente el proyecto pero que cuya definición no resulta evidente; y donde pueden existir un gran número de ecosistemas, entre los cuales existen complejas y dinámicas interacciones ecológicas, y que puede ser delimitado por sus componentes ambientales como topografía, agua, aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura y paisaje; elementos con los que el proyecto interactuara en un espacio y tiempo.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

A) Clima

De acuerdo a la clasificación de KÖPPEN, modificada por García (1973) en el área del proyecto el tipo de clima es Cálido-Subhúmedo con régimen de lluvias en

verano este atributo presenta dos variantes: el clima Aw2(x') que es el más húmedo, se localiza al norte; y el clima Aw1(x') que es más seco, al sur. Se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre (INE, 1993).

La precipitación del mes más seco es menor a 60 mm con más de 10.2% de lluvia invernal, mismo que corresponde a la época de mayor frecuencia de huracanes. Los factores más importantes que determinan el clima en la región son: la precipitación, la temperatura, los vientos, la humedad y los huracanes. En particular En el municipio de Lázaro Cárdenas predomina el clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 24.6° C y la precipitación pluvial promedio anual es 1,365.3 mm en la estación Kantunilkín.

a) Temperatura promedio

La temperatura promedio anual es de 26°C. Los meses de mayo a septiembre son los más calientes con temperaturas que van de 25°C a 29°C; los más fríos van de diciembre a febrero fluctuando entre los 21°C a 24°C. La temperatura máxima es de 35°C y la mínima es de 20°C.

b) Precipitación promedio anual

La precipitación promedio anual es de 1,258 mm, considerándose como abundante. Como se menciona anteriormente, la precipitación pluvial cae en verano y parte de otoño. Las primeras lluvias se presentan calmadas y abundantes con una duración de hasta tres horas en promedio por ser producida por vientos alisios. En los meses de septiembre y octubre, las lluvias son de mayor intensidad, en forma de chubascos fuertes y tormentas eléctricas esporádicas de corta duración, debido a la influencia ciclónica de estos meses.

La distribución de la precipitación en el año es irregular durante la época seca, marzo a abril, se presentan los nortes, que aportan el 30% de la lluvia. En la época ciclónica, de junio a noviembre el promedio de la precipitación es de 208 mm mientras que en marzo es de 29 mm y en abril de 36 mm en promedio. Esta irregularidad contribuye a la elevación del volumen de infiltración anual de agua y por lo tanto a la recarga de los mantos acuíferos

La humedad ambiental es de 60% en promedio y va aumentando gradualmente en el extremo sur de la zona de estudio, considerándose como la de la Rivera Maya, donde alcanza valores superiores al 80%. La humedad desciende en los meses de enero y febrero llegando a valores mínimos en abril.

c) Radiación solar

La exposición de la luz solar en la zona del Proyecto se estima en 7.53 horas por día, teniéndose en promedio para la temporada de estiaje 7.34 horas y para la época de lluvias 7.42 horas.

d) Calidad del aire

Gracias al relieve prácticamente plano de la Península de Yucatán y a la influencia de diferentes masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los Vientos Alisios del Caribe y el Atlántico se considera que la calidad de aire en la región es optima.

e) Fenómenos climatológicos

Los vientos alisios dominantes desde el noroeste durante la primavera y el verano, y en la ocurrencia de los nortes con fuertes vientos del norte y noroeste son

comunes durante el otoño y el invierno. En la línea de costa, la velocidad media del viento es de 5 m/s.

Esta región costera se ubica en la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe.

Estos fenómenos tienen una incidencia estacional iniciándose en junio y terminando en noviembre. Cada año las costas de Quintana Roo están expuestas a la formación de 10 huracanes por año de los cuales 2 ò 3 llegan a amenazar las costas.

La presencia de huracanes en esta zona es más probable durante los meses de agosto a octubre y la frecuencia de incidencia en un mismo lugar varía de 3 a 4 años, Históricamente los huracanes más fuertes que han tocado costas mexicanas en el Atlántico Norte y El Caribe han sido *Gilberto* (1988), *Wilma* (2005), y *Dean* (agosto 2007). Durante el invierno se presentan vientos fríos provenientes del norte. Los huracanes más recientes que han pasado por la zona del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 4.1.- Huracanes repostados para la Península.		
NOMBRE	***FECHA***	***VTOS. MAX. SOSTENIDOS KM/K***
HILDA	1955	177
JANET	1955	225.3
CARMEN	1974	209.2
ALLEN	1980	265.5
KEITH	1988	96.5
GILBERTO	1988	257.4
DIANA	1990	136.7
GERT	1993	136.7
ROXANNE	1995	160.9
OPAL	1995	209.2
DOLLY	1996	112.6
ISIDORE	2002	260
EMILY	2005	230
WILMA	2005	220
DEAN	2007	240

B) Geomorfología y Geología

El origen de la Península de Yucatán está referido a una sedimentación de los fondos marinos que datan de la era Cenozoica, mismos que han cubierto un basamento de rocas pertenecientes a la era Mesozoica.

Se considera que los procesos de sedimentación que habrían de originar los mantos rocosos en la zona del proyecto inician su formación en el Eoceno. Lo cual se pudo realizar debido a la serie de movimientos epirogenéticos con ascensos, pausas y retrocesos que acontecieron en la historia geológica de la región dando como resultado la formación de una gigantesca losa. Por otra parte,

se considera que la era Cenozoica aún no ha concluido, razón por la cual su formación todavía no ha sido completada.

Lo anterior es evidente debido a que en la zona se distribuyen amplias áreas con suelo tipo lacustre y que se caracterizan por ser unidades terrígenas que son fácilmente transportadas por corrientes superficiales. Además, de que estos sedimentos no están consolidados y se constituyen de arenas y arcillas con materia orgánica y algunas sales precipitadas.

Imagen 4.3. Tipo de suelo para la península de Yucatán

Estos suelos generalmente ocupan las zonas bajas y llanas y en la zona de interés se ven bordeadas por lomeríos. Esta formación se distingue además, por las características cársticas propias de la región, constituida por bancos de caliza densa-masiva que llega a presentar fracturas, conductos de disolución y cavernas. La superficie del municipio Lázaro Cárdenas es una planicie constituida por rocas calizas con una microtopografía accidentada cuyas elevaciones no sobrepasan los 25 metros sobre el nivel del mar, con una inclinación al Golfo de México y el Mar Caribe.

a) Características del relieve

El relieve topográfico en la zona costera del proyecto es completamente plano, debido a la ausencia de cresta arrecifal lo que causa una alta energía en el oleaje (Molina et al, 1998). Dada la solubilidad de la roca, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcilla de descalcificación. Por la formación del suelo, a base de roca caliza permeable, en el municipio Lázaro Cárdenas no existen escurrimientos de aguas superficiales. La principal laguna es Conil, también conocida como Yalahau y Punta Laguna en el sur.

b) Susceptibilidad de la zona:

No se presentan fenómenos naturales como terremotos, actividad volcánica, derrumbes o hundimientos, erosión, contaminación radiactiva, solo se presentan los huracanes en las temporadas calurosas.

C) Suelos

El suelo presente en el predio del proyecto es arenoso coralino con pocas partículas de arcilla que retienen la humedad y los nutrientes, escaso nitrógeno por la poca descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra rápidamente, dejando una superficie seca, condiciones poco favorables para la germinación de semillas, salvo para el caso de la halófitas. El manto freático humedece al suelo debido a su escasa profundidad por ser un predio costero.

De acuerdo con la clasificación maya, corresponde a los tipos conocidos como K'aak'che'il y Kanche'il (monte que está en contacto con el agua de mar).
De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO el tipo de suelo corresponde al tipo regosol calcárico, con composición porcentual de 4% de arcillas, 6% de limos y

90% arena. Sin estructura y escaso contenido de materia orgánica (menor de 1%) y relativamente alcalinos. Son suelos que a pesar de su cercanía al mar se mantienen libres de sales solubles, aunque no así en el caso del sodio que llegan a ocupar poco más de 20% de la capacidad de intercambio catiónico; pues sus valores por lo regular son muy bajos, menores de 3 meq/100 g de suelo con una saturación de bases del orden de 100%, destacando el calcio como elemento más abundante, seguido del magnesio; son poco fértiles y presentan buen drenaje.

D) HIDROLÓGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

Debido a las características de la estructura geológica del sustrato de la Península de Yucatán, no se han formado corrientes superficiales de importancia, ya que las aportaciones de agua de lluvia son rápidamente transmitidas al subsuelo.

De acuerdo a la carta de Hidrológica de Aguas superficiales del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 33 (RH33) Yucatán Este-Quintana Roo, cuenca A Subcuenca b/ Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, la cual abarca una superficie total de 421000 Ha.

Imagen 4.4. Regiones hidrológicas de México

a) Hidrológica superficial

Es importante mencionar, que en el área, los mantos acuíferos son básicamente subterráneos debido a los característicos del sustrato geológico denominado “karts”. La profundidad de dicho manto es variable. El agua del subsuelo en general fluye con dirección hacia la costa. De acuerdo a su hidrológica, la zona esta catalogada como área de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífera, manifestando una permeabilidad alta.

Las descargas freáticas hacia la costa promedian del orden de 8.6 millones de metros cúbicos por km de costa por año para todo el litoral de la Península de Yucatán. Los máximos valores promedio de descarga se encuentran en el litoral oriental con aproximadamente 77 millones de metros cúbicos

b) Hidrológica subterránea

Como se mencionó anteriormente la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales. En el análisis por zonas de explotación geohidrológica definidas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) se detallan las características que las definen existiendo cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo, las cuales son: Cerros y valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas, además la isla de Cozumel. La zona en la cual se desarrollara el proyecto se ubica en las costas del Mar Caribe
Respecto a la situación de los recursos hídricos en categoría de DQO, para la península de Yucatán es la siguiente:

Tabla 4.2. Cuerpos de agua ubicados en categoría de DQO para la región XII						
Región administrativa	**No contaminada**	**Buena calidad**	**Con indicio de contaminación**	**contaminada**	**Muy contaminada**	**Fuertemente contaminada**
XII Península de Yucatán	86.6	6.7	6.7	0	0	0

Fuente. CNA, 2002.

c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

Se encuentra distribuida ampliamente en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto y en las costas del estado, corresponde a las zonas lagunares, palustres, litorales, fluviales y áreas de inundación; está compuesta por depositas detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas, gravas, gran contenido de materia organizo y lodo calcaren, sus espesores son reducidos, por lo que no son capaces de conformar acuíferos. Esta unidad se encuentra sobre yaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS DEL AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM

La región presenta ecotonos y ecosistemas con una gran biodiversidad neotropical, con especies endémicas, raras y en peligro de extinción, destacando los dos cocodrilianos mexicanos, el manatí, el delfín, las tortugas caguama y carey, así como el flamenco, el hocofaisán, el pavo ocelado, el cojolite, el zopilote rey, los tres tucanes mexicanos, así como los cinco felinos silvestres y el jabalí de labio blanco, además del tiburón ballena.

Constituye una extensión de los ecosistemas selváticos y humedales de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. La biodiversidad, está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán (Rzedowski

1983; Durán et al. 1998), con afinidades antillanas, centroamericanas y del sureste de México, además de numerosos elementos endémicos y algunos de ellos con estatus de riesgo como: el botoncillo (Conocarpus erecta var. típica), Mangle blanco (Laguncularia racemosa), el mangle rojo (Rhizophora mangle), el mangle negro (Avicennia germinans), el k'ulin che' (Astronium graveolens), el macuili amarillo (Tabebuia chrysantha), el nakax (Coccothrinax readii), y la ku ka' (Pseudophoenix sargentii). Están representadas selvas bajas y medianas, subcaducifolias y subperennifolias, selvas bajas inundables, pastizales inundables, y diferentes tipos de manglares y palmares (Olmsted et al. 1995). En cuanto a las aves aproximadamente, 150 especies (35%) son migratorias estacionales o de paso, principalmente en el invierno y unas pocas como Vireo flavoviridis, que llega en verano. Más de la mitad de especies acuáticas son migratorias, indicando la importancia del área para invernar y como sitio de paso. Las aves pequeñas en general, disminuyen ante la pérdida del hábitat de sus rutas migratorias (Terborgh 1989). Esta región tiene gran importancia para más de 30 especies de aves migratorias terrestres (principalmente de la subfamilia Parulinae), las cuales migran por la ruta Transgolfo, cruzando el Golfo de México desde Louisiana y el Oeste de la Florida hacia el norte de la Península de Yucatán (Rappole 1983). El APFFYB es sumamente importante para el flamenco como área de alimentación. Se tienen identificadas 421 plantas vasculares y se estima en total unas 93 especies de mamíferos en el área norte de Quintana Roo (Navarro et al. 1990) y con relación a la herpetofauna Lee (1980 y 1996) menciona que existen cerca de 70 especies de reptiles y anfibios en la zona norte de Quintana Roo y sus alrededores. Se ha reportado que la avifauna de esta región es sumamente diversa (Paul Wood, pers. com.). Berlanga y Wood (pers. com.) estiman que existen alrededor de 420 especies. El listado de peces nos muestra 89 especies (Jiménez-Sabatini et al. 1988; Aguilar-Salazar et al. 2000).

Selva baja subcaducifolía:

Este tipo de vegetación se desarrolla sobre los afloramientos de roca caliza, con suelos bien drenados que no retienen agua. Presenta una altura que va de 8 a 10

m, teniendo como especies de mayor importancia al chaka (Bursera simaruba), el y'aáx nik (Vitex gaumeri), la despeinada (Beaucarnea pliabilis) endémica, el chechem (Metopium brownei), el tsalam (Lysiloma latisiliquum), el sak katsim (Mimosa bahamensis), akits (Thevetia gaumeri), el yay te' (Gymnanthes lucida), el chimay (Acacia pennatula), (Coccoloba sp), (Agave angustifolia), (Jatropha gaumeri) endémica, (Pedilanthus itzaeus) y la palma kuká (Pseudophoenix sargentii) que está en peligro de extinción, entre otras.

Debido a la microtopografía del terreno, la selva baja subcaducifolía se alterna comúnmente con áreas de selva baja inundable, al borde de las zanjas con pastizales inundables y manchones de selva mediana que se desarrollan sobre suelos con gran cantidad de materia orgánica. Asimismo, se presenta en la costa sur de la Laguna Conil sobre roca elevada, cerca del manglar de franja.

Selva mediana subcaducifolia:

Este tipo de vegetación está constituido por árboles que miden entre 13 y 18 m de altura, de los cuales, entre el 50 y el 75% pierden sus hojas durante la época seca. No son comunes las epifitas ni las trepadoras, y las hojas de las plantas son frecuentemente coriáceas. Entre las especies más importantes de este tipo de vegetación podemos mencionar a: ya'ax nik (Vitex gaumeri), el cual forma asociaciones con el ramón (Brosimun alicastrum), el habin (Piscidia piscipula), el tsalam (Lysiloma latisiliquum), el kitim che' (Caesalpinia gaumeri) y el cedro (Cedrela odorata). Además, otras especies importantes en este tipo de vegetación son: abal (Spondias mombin), chuum (Cochlospermum vitifolium), pixoy (Guazuma ulmifolia), sak pixoy (Trema micrantha), pox (Annona reticulata), xkis (Gyrocarpus americanos), sibul (Sapindus saponaria), sakyab (Gliricidia sepium), subin (Acacia cornigera), chakah' (Bursera simaruba), pa'saak (Simarouba glauca),

Neomillspaughia emarginata (endémica) y ts'iitsil che' (Gymnopodium floribundum) y Thouinia paucidentata (endémica). En el sitio se presenta un fenómeno importante entre la selva mediana subcaducifolia y subperennifolia. Aunque ambas se encuentran bajo el mismo régimen climático, en toda la parte sur de la reserva,

los dos tipos de selva forman manchones de vegetación que se entremezclan, como se puede observar en el mapa. Este fenómeno puede deberse a la discontinuidad en la distribución del suelo; ya que en términos generales se pudo observar que la selva mediana subcaducifolia se encuentra asociada a los suelos de tipo tzek'el y la selva mediana subperennifolia a los suelos más profundos y obscuros, con mayor contenido de materia orgánica.

Selva mediana subperennifolia:

Es una selva que estructuralmente es similar a la selva alta subperennifolia, aunque con una menor altura promedio. Los árboles alcanzan alturas de entre 15 y 20 m. Aproximadamente, un 25 % de las plantas de este tipo de comunidad pierden sus hojas durante el período de secas. Es una selva con un número moderado de trepadoras y epifitas. Presenta alguna similitud con la selva mediana subcaducifolia, ya que comparte muchas especies de árboles aunque en diferente densidad. En el sotobosque es posible observar plantas de Ceiba aesculifolia (pim), y algunas especies de palmas que no se encuentran en la selva mediana subcaducifolia. Las especies más importantes son: Manilkara zapota (zapote), Brosimum alicastrum (ramón), Pouteria campechiana (kániste'), Talisia olivaeformis (huaya), Simarouba glauca (pa' saak'), Swartzia cubensis (kataloox), Bursera simaruba (chaka), Alseis yucatanensis (kakaw-che'), Metopium brownei (chechem), Sabal yapa (huano), Chamaedorea seifrizii (xiiat), Thrinax radiata (chiit, amenazada) Chryosophyllum caimito, Platymiscium yucatanum (endémica), etc. Se pueden encontrar algunos elementos epífitos como Aechmea bracteata, y los cactos Selenicereus donkelarii (endémica) y Selenicereus testudo, por mencionar algunos de los más evidentes.

Pastizal Inundable:

Las formaciones elongadas que se encuentran a manera de zanjas o canales están a un desnivel entre 1- 2 m más abajo del terreno circundante. Estas fallas se inundan durante el período de lluvias y algunos lugares más profundos están inundados permanentemente. En algunas áreas con vegetación inundable se

presentan pequeños islotes de vegetación denominados corchales, ya que Annona glabra (corcho) es la especie dominante. Este tipo de asociación se desarrolla característicamente en zonas en donde la inundación es profunda, y en términos generales se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de plantas epífitas. La mayor parte de estas formaciones (fallas) se encuentra cubierta por especies de las familias Cyperaceae y Gramineae, entre las que destacan por su importancia Cladium jamaicense y Eleocharis cellulosa. Con menos frecuencia se encuentran especies como Rynchospora sp, Panicum maximum y Phragmites australis, esta última en zonas muy profundas. En las áreas más profundas no hay vegetación. Cuando se eleva el terreno un poco hacia la selva, se mezclan las gramíneas con muy pocas especies de árboles de la selva baja inundable como Crescentia cujete, pero con muy poca densidad.

Selva baja inundable:

En los bordes de estas formaciones, en donde la elevación del terreno aumenta, la vegetación cambia a selva baja inundable. Este tipo de selva fue descrita por Olmsted y Durán (1986). Se encuentra a lo largo de las formaciones alongadas de pastizales, pero debido a lo limitado de su extensión no han sido mapeadas. En esta selva domina el tinte Haematoxylum campechianum, junto con otras especies como Jacquinia aurantiaca, Dalbergia glabra, Erythroxylum confusum, Crescentia cujete, Cameraria latifolia, Randisa aculeata y Byrsonima bucidaefolia (endémica). Estas franjas selváticas se distinguen por su abundancia de epífitas, especialmente del género Tillandsia. Por la dominancia del tinte los pobladores se refieren a estas comunidades como tintales, en tanto que a los pastizales asociados con selvas inundables les denominan sabanas. Esta combinación de asociaciones vegetales es única en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y probablemente en México. Resalta la presencia de Bucida spinosa, especie reportada anteriormente solamente para la selva baja inundable de Sian Ka'an. Al contrario de lo que sucede en Sian Ka'an, donde esta especie domina en la selva baja inundable, en APFFYB Bucida spinosa muestra una distribución discontinua.

Tasistal:

En algunas porciones de las zanjas o en áreas planas en la costa hay zonas de inundación más profundas donde domina la palma tasiste (Acoelorraphe wriightii). En algunos lugares, hay extensiones de varios kilómetros de esta planta, en grandes densidades v formando coberturas casi homogéneas, con algunas especies de ciperáceas o gramíneas, de tal manera que su aspecto es muy particular, por lo que se denominan tasistales. La sabana de la Zanja es un ejemplo claro de este fenómeno.

Manglar de cuenca baja:

Este tipo de mangle ocupa las partes más bajas de una cuenca, formando extensas masas arbóreas que se inundan o se secan de acuerdo al régimen hidrológico; aunque en general, permanecen inundados la mayor parte del año, alcanzándose los mayores niveles de inundación durante la estación lluviosa (Trejo-Torres et al. 1993). En el APFFYB este tipo de manglar está muy extendido en la costa sur de la Laguna Conil. La especie dominante en el área es el mangle negro (Avicennia germinans), la cual en ocasiones se encuentra asociada con el mangle rojo (Rhizophora mangle). En esta última especie se pueden presentar ocasionalmente algunas especies de plantas epífitas, no así para el caso de Avicennia germinans.

Manglar de franja:

De acuerdo con Trejo-Torres et al. (1993) este tipo de manglar se localiza comúnmente a lo largo del litoral, tanto en sitios expuestos al mar abierto, como en torno a bahías y lagunas costeras. Presenta un régimen hidrológico dinámico que es afectado por las mareas diarias, aunque también recibe influencia de las aguas de la cuenca inundable. Los mismos autores dividen este tipo de manglar en dos clases (ambas clases se encuentran en el APFFYB): manglar de franja marino y

manglar de franja lagunar. El primero se desarrolla sobre la línea costera, al suroeste de la Laguna Conil en aquellos sitios donde no se presentan dunas, como es el caso de una porción litoral continental al oeste de la reserva. En general, es una comunidad muy densa con una altura de 10-15 m, dominada por mangle rojo (Rhizophora mangle) y mangle negro (Avicennia germinans). Además, de manera frecuente pero menos abundante, se presenta mangle blanco (Laguncularia racemosa) y ocasionalmente botoncillo (Conocarpus erecta). El segundo, es más abundante en el área y se encuentra bordeando los litorales de las lagunas costeras o rías; como es el caso de la Laguna Conil. Se diferencia del manglar de franja marino, porque está sujeto a procesos hidrológicos estuarinos, con la influencia del agua dulce o salobre. Presenta una composición similar al manglar de franja marino. En el APFFYB se encuentra discontinuamente distribuido, alternando a manera de mosaico con pequeños manchones de selva baja subcaducifolia que se intercalan en medio del manglar de franja. Este patrón de distribución de la vegetación es demasiado pequeño para ser evidente en la escala a que se muestra en el mapa de vegetación.

Manglar de Salitral:

Este tipo de manglar se puede encontrar a manera de franjas diagonales intercaladas entre la vegetación de duna costera y los salitrales (Trejo-Torres et al. 1993), como es el caso del manglar que se desarrolla en "Isla Holbox", o bien, como mencionan los mismos autores, ocupando las áreas planas que se localizan al margen de las lagunas hipersalinas. El manglar de salitral que se desarrolla colindante con la duna, presenta especies como el botoncillo (Conocarpus erecta) y el mangle rojo (Rhizophora mangle), ya que en estas áreas la salinidad no es tan elevada. Por el contrario, en las partes más bajas y más salinas prospera exclusivamente Avicennia germinans (Trejo-Torres et al., 1993). Otro manglar, importante pero presente en superficies muy pequeñas, es el manglar chaparro, que como su nombre lo indica, está constituido por mangles de baja talla, a veces muy denso y a veces muy abierto. La especie dominante es el mangle rojo Rhizophora mangle.

Petenes:

En el área noroeste del APFFYB, existen formaciones vegetales particulares que se denominan petenes. Se distinguen por ser islas arbóreas inmersas en una matriz de vegetación inundable; cuando estas asociaciones vegetales se desarrollan cerca de la costa muchas veces se conforman con especies de mangle, o mezclas de mangles y otros árboles. Cuando los petenes presentan un desarrollo edáfico e hidrogeológico que permite la existencia de un suelo con gran cantidad de materia orgánica, entonces presentan asociaciones vegetales similares a la selva mediana subperennifolia (Trejo-Torres, 1993), como Manilkara zapota, Metopium brownei, Sabal yapa, entre otros.Vegetación de duna costera Este tipo de vegetación presenta comúnmente dos zonas, una dominada por especies pioneras, y otra por especies que se desarrollan a manera de matorral. Las plantas pioneras se encuentran creciendo sobre la arena móvil y típicamente están conformadas por las siguientes especies: Sesuvium portulacastrum, Ageratum littoralis, Portulaca oleracea, Canavalia rosea, Euphorbía buxifolia, Cakile lanceolata (endémica), Ipomoea pes-caprae, Sporobolus virginianus, Ambrosia hispida y Lippia reptans. En la parte de matorral de este tipo de vegetación las especies más comunes son Suriana maritima, Tournefortia gnaphalodes y Scaevola plumieri, en una zona denominada de arbustos "rompe-vientos", en tanto que en la parte con mejor desarrollo estructural, se encuentran especies como Bravaissia tubiflora, Thevetia gaumeri, Thrinax radiata, Coccothrinax readii (endémica), Coccoloba uvifera, Ernodea littoralis, Bumelia americana, Jaquinia aurantiaca, Krugiodendron ferreum, Metopium brownei, Cordia sebestena, 0puntia dilenii, Selenicereus donkelarii (endémica) y Agave angustifolia. En el APFFYB, este tipo de vegetación se encuentra únicamente en la porción arenosa de la isla Holbox, ocupando el 1.25 % de la superficie total. Comúnmente se intercala con manglares en las partes bajas de la duna. Estos manglares se les han dado el nombre de manglar de salitral (Trejo-Torres et al. 1991) y forman un complejo mosaico con la vegetación de duna costera.

Vegetación secundaria y agricultura:

A los lados del camino de San Ángel, se encuentra la vegetación perturbada (1% de la superficie total). Se deforestó el área para hacer milpa y diferentes hortalizas, especialmente chiles. El uso de estos terrenos dejó un mosaico de áreas en agricultura y acahuales de diferentes edades. Las especies de estos acahuales son rebrotes de las especies arbóreas cortados y muchas especies pioneras como son Cecropia peltata, Colubrina greggii y Trema micrantha (faltan nombres comunes). La otra área con una superficie de vegetación secundaria es la que se encuentra alrededor de Chiquilá, donde se han desarrollado milpas y ranchos ganaderos, en muchos de los cuales se ha visto favorecido el desarrollo de palmares dominados por especies como Sabal gretheriae y S. yapa. Otra extensión importante de vegetación natural transformada en agricultura son los cultivos de cocotero (Cocus nucifera), presentes en casi toda la franja costera de la isla de Holbox y que sustituyeron una buena porción de matorral de duna costera.

Principales especies de flora

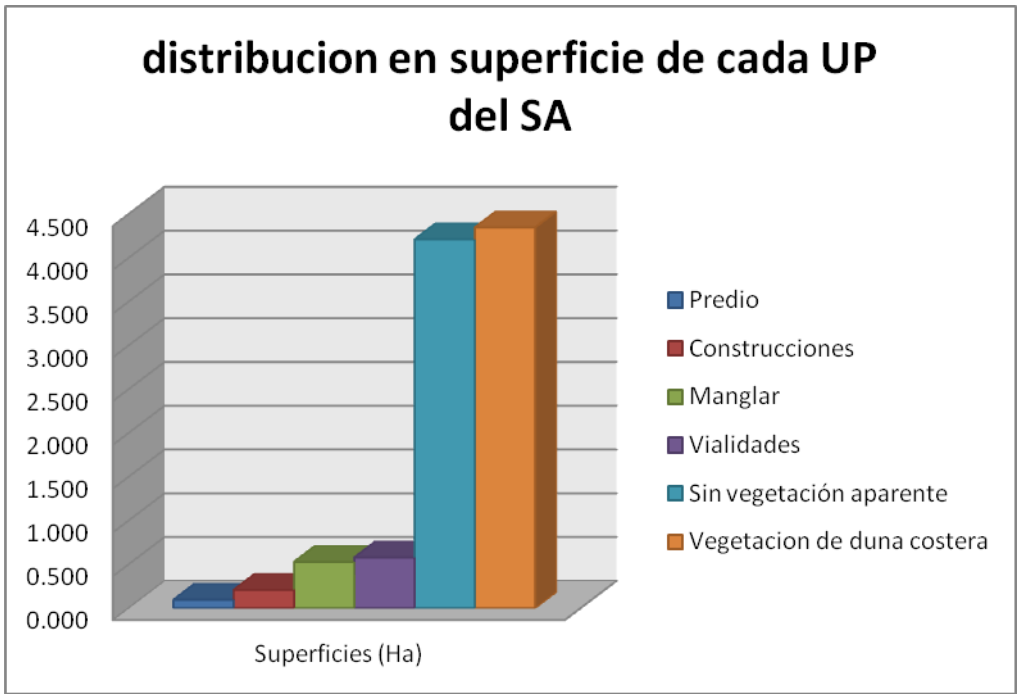
Especies relevantes a nivel nacional: Rhizophora mangle (Mangle rojo), Laguncularia racemosa (Mangle Blanco), Avicennia germinans (Mangle Negro) y Conocarpus erectus (Mangle Botoncillo) son las especies de los bosques de manglar cuyas áreas de distribución en México están desapareciendo progresivamente cada año.

Otras especies vegetales de importancia: Entre las especies antillanas se menciona principalmente a la palma “Chit” (Thrinax radiata), que es una de las especies vegetales características de las dunas costeras del área protegida. El área de distribución de Thrinax radiata se restringe a la costa centroriental y nororiental de la Península de Yucatán, ocupando dunas, humedales y también algunas áreas de la Selva mediana subperennifolia. La belleza y resistencia a la intemperie y al agua de los tallos de la Palma Chit, la inexistencia de planes de manejo sustentable de la especie y sus largos períodos de maduración han puesto en riesgo su sobrevivencia debido a la sobreexplotación que actualmente sufre

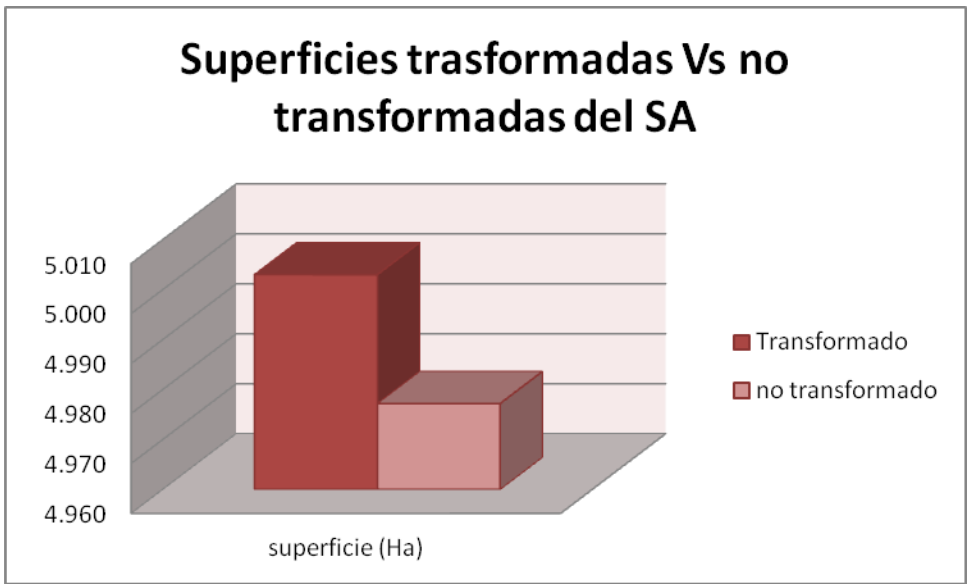
este recursos para abastecer los desarrollos turísticos y pesqueros de la costa quintanarroense.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La caracterización ambiental se realizó en base a la imagen que se muestra a continuación, en donde se pretende la construcción de un proyecto consistente en departamentos inmerso en una zona urbana dentro de un sistema ambiental (SA) delimitado, con una superficie total de 9-98-12.52 has y dentro de tal superficie se discriminaron seis UP´s, las cuales son: predio o sitio de actuación con una superficie en has de 0.1922; construcciones, con una superficie de 0.210 has; manglar, con 0.530 has; vialidades, con 0.580 has; sin vegetación aparente con 4.118 has, y vegetación de duna costera, con 4.350 has.



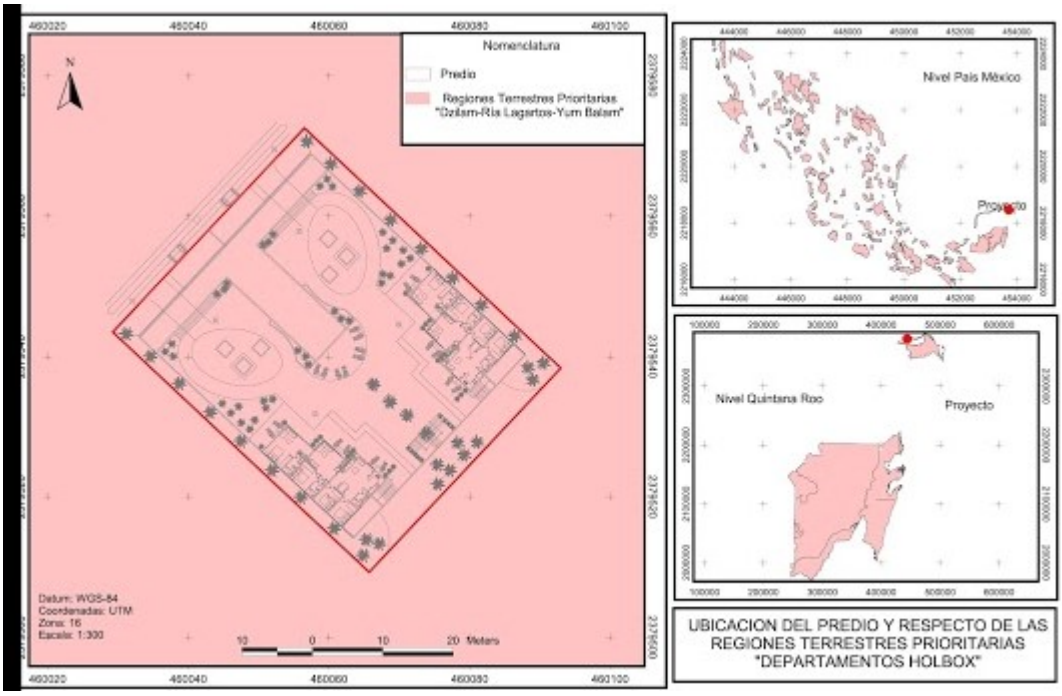
Grafica 4.1. superficies de ocupacion por cada UP identificados en el sistema ambiental.



Grafica 4.2. Balance de superficie transformada contra las no transformadas, dentro del mosaico del cuadro urbano.

UBICACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO CON REFERENCIA A REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (CONABIO 2007)

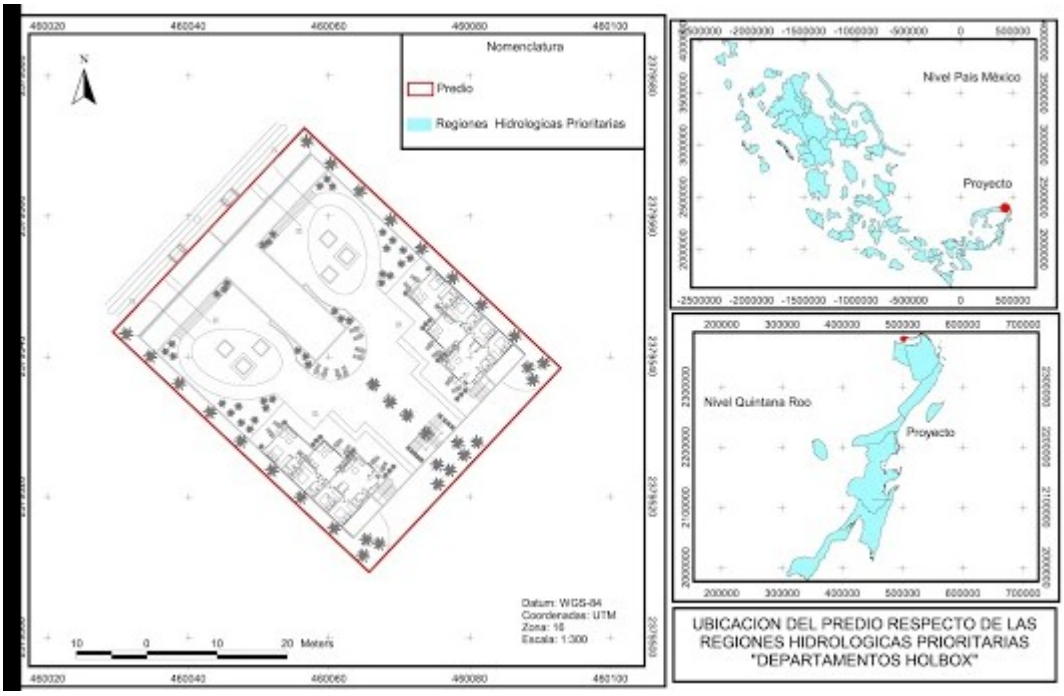
El Proyecto se ubicará dentro de la Región Terrestre prioritaria 146. Dzilam-Ria Lagartos-Yum Balam, la cual cuenta con una superficie de 3,204 km2, y delimitado mediante las coordenadas extremas Latitud N: 21° 10' 48'' a 21° 37' 48'' y Longitud W: 86° 47' 24'' a 89° 56' 24''. Esta RTP comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y Constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Isla Holbox y Ría Lagartos., sin embargo, del análisis derivado del estudio del sistema ambiental, nos indica que esta zona forma parte ya de una cuadricula urbana y la vegetación dominante es la de vegetación de duna costera.



Mapa 1. De Regiones Terrestres Prioritarias

UBICACIÓN DEL PREDIO CON REFERENCIA A REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (CONABIO, 2008)

El proyecto no se encuentra comprendido dentro de alguna región hidrológica prioritaria de acuerdo al mapa contiguo.

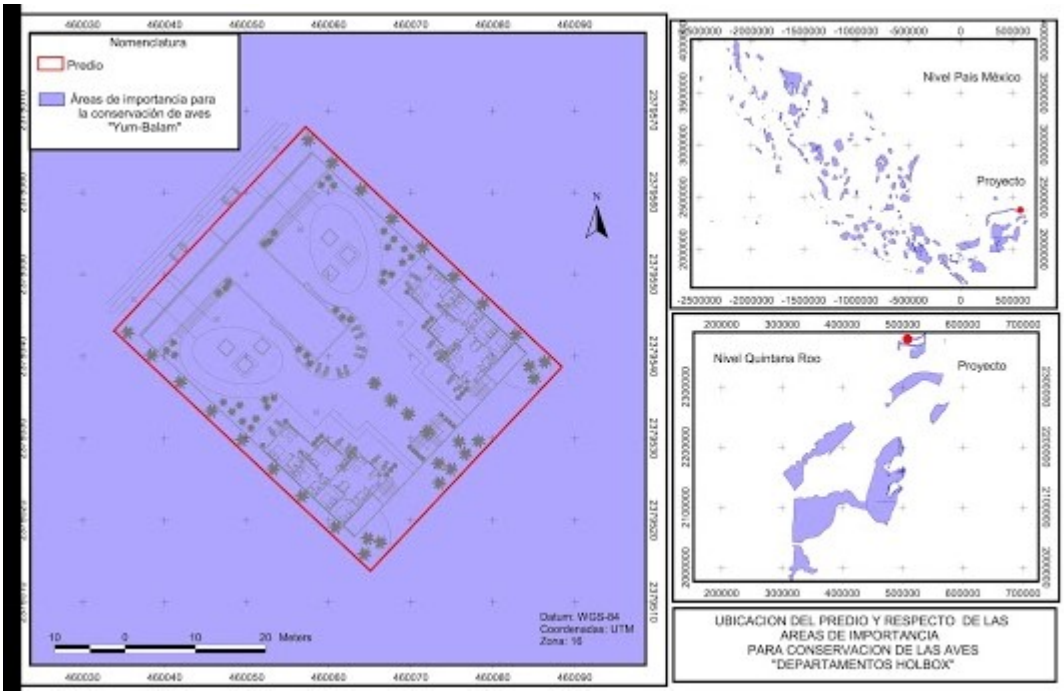


Mapa 2. De Regiones Hidrológicas Prioritarias

UBICACIÓN DEL PREDIO CON REFERENCIA A ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). (CONABIO, 2008)

La región abarca la Laguna de Yalahau, los humedales y las selvas bajas y medianas de la porción norte del estado de Quintana Roo. Es la reserva de acuíferos más importante del norooeste de la península. El proyecto se ubicará sobre la AICA denominada Yumbalam, la cual no sufrirá afectaciones ya que no fue identificado como sitio de ocupación exclusivo donde las aves locales y de paso podrán seguir desarrollando sus procesos naturales de alimentación y en algunos casos de reproducción.

Por lo cual, la ubicación del proyecto no disminuyen el hábitat ni afectan los sitios de alimentación y reproducción, donde se distribuyen todas las especies de aves; además que el sitio no constituye un hábitat exclusivo para alguna especie en particular, ya que se el predio se encuentra dentro de una cuadricula urbanizada.



Mapa 3. De Áreas de Importancia para Conservación de las aves.

METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FLORA

La vegetación se caracterizó aplicando el método de transecto lineal. Para ello se recorrieron transectos cuya longitud promedio fue de 20 m cada uno. Durante el recorrido se contaron e identificaron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas más representativas ubicadas a no más de 1m de distancia del centro del trazo elegido. En ellos se contaron e identificaron todas las especies que éste contenía.

El número total de especies registradas obtenidas al interior del predio sin considerar plantas no vasculares corresponde a la riqueza específica (s), que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (s) obtenido por un

censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio.

Se estimó el índice de Shannon-Weiner con los datos directos recabados. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$H´=-\sum pi \log_2 pi$

Donde:
H´= diversidad (bits/individuo)
S= número de especies
P_i= proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t)

La equitatividad se calculo con la siguiente fórmula:

$$E=\frac{H´}{H´max}=\frac{H´}{\log_2 S}$$

METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FAUNA

Para el muestreo de la fauna se aplicaron tres métodos diferentes, en donde se muestrearon roedores, mamíferos de talla mediana y grande y la realización de un listado de aves presentes en el sitio.

Para estimar la densidad y registrar las especies de roedores se colocó una cuadricula con 10 trampas tipo Sherman ubicadas a 5 m de distancia entre ellas, cubriendo un área de 625 m2. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena y crema de cacahuate para atraer y garantizar la captura de los roedores, se mantuvieron activas durante 3 noches acumulando un esfuerzo total de 120hrs/ trampa/ noche. Cada trampa fue revisada y cerrada por las mañanas para evitar capturas durante el día ya que representa mayor estrés y riesgo de muerte por

calor para los animales trampeados. Los individuos que se capturaran serian identificados, sexados, marcados con pintura y liberados en el mismo sitio de su captura.

Para registrar las especies de mamíferos de talla mediana y grande se dispusieron de 2 cámaras trampa Marca Moultrie modelo Game Spy por 3 días, lo que representa un esfuerzo de muestreo de 144 hras/ cámara trampa.

Las cámaras se colocaron a una altura promedio de 35 cm y se programaron para obtener dos fotografías por cada ocasión de activación. 1 cámara fue cebada con fruta como atrayente para especies frugívoras y herbívoras; y otra fue cebada con menudillo de pollo como atrayente para especies carnívoras. La identificación de los mamíferos se basó en las descripciones de Ceballos y Oliva (2005).

Para caracterizar la avifauna se utilizó el método de conteo por puntos, para ello se seleccionó únicamente 1 sitio en virtud del la superficie del predio. En el punto se realizaron observaciones con duración de 30 minutos, durante ese tiempo se observaron y anotaron todos los individuos que se percharon a los alrededores y los que pasaron volando. Las observaciones se realizaron entre las 0600 a 0800 hrs.

Al final, una vez recabada la información del número de individuos de los diferentes grupos registrados, se estimó la densidad de estos utilizando el método de índice de Shannon-Weiner mediante la siguiente formula

$H' = -\sum pi \log_2 pi$

Donde:

H'= diversidad (bits/individuo)

S= número de especies

P_i= proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t)

La equitatividad se calculo con la siguiente fórmula:

$E = \frac{H'}{H'max} = \frac{H'}{\log_2 S}$

Descripción de cada UP

UNIDAD DE PAISAJE PREDIO

Esta UP ocupa una superficie de 0.1922 has que equivale al 1.92% del Sistema Ambiental. Sobres esta superficie se distribuye vegetación de propio de la duna costera, y con algunos parches sin vegetación aparente en la porción sur del lote.

Listado florístico a nivel de predio

Comunidad	Grupo	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 1	Arbóreo	Sapotaceae	Mulche	Bumelia retusa	
Especie 2	Arbóreo	Polygonaceae	uva de mar	Coccoloba uvifera	
Especie 3	Arbóreo	Anarcardiaceae	Chechem	Metopium browneii	
Especie 4	Arbustivo	Fabacea	Katsin eek	Pithecellobium keyense	
Especie 5	Arbustivo	Cactaceae	Nopal serrano	Opuntia stricta	
Especie 6	Arbustivo	Agavaceae	Henequen de playa	Agave angustifolia	

Listado florístico a nivel de predio

Comunidad	Grupo	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 7	Arbustivo	Theophrastaceae	Limoncillo	Jacquinia aurantiaca	
Especie 8	Herbacea	Orchidaceae	Orquidea terrestre	Cyrtopodium macrobulbon	
Especie 9	Herbacea	Asteraceae	Tata lencho	Gymnosperma glutinosum	
Especie 10	Herbacea	Apocynaceae	Bejuco de leche	Echites umbellata	
Especie 11	Herbacea	Verbenaceae	Orégano silvestre	Lantana involucrata	

Del listado anterior, se observa que especies como Opuntia stricta, Coccoloba uvifera, Pithecellobium keyense, Jacquinia aurantiaca que aunque no se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán rescatadas por su valor ecológico y Cyrtopodium macrobulbon por su valor ornamental.

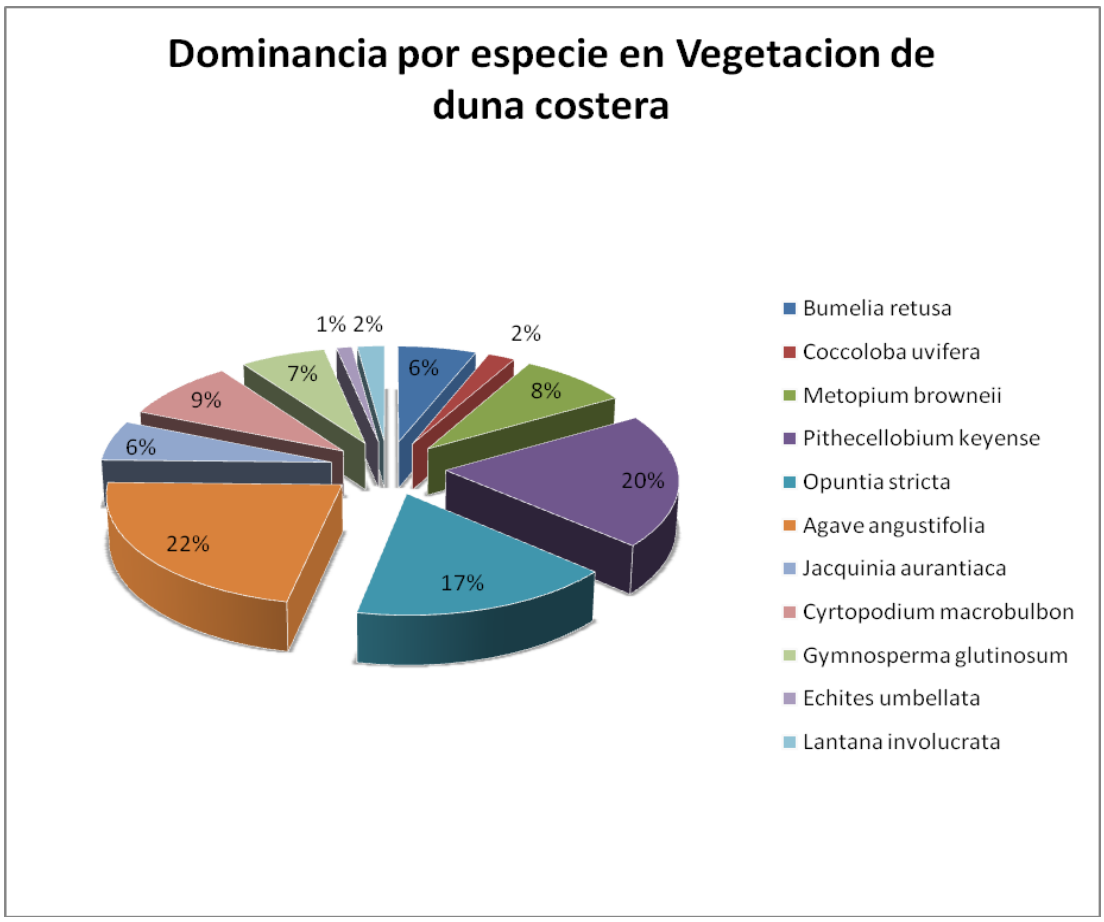
Índice de Diversidad Shannon- Wiener "UP PREDIO" grupo florístico

Comunidad	Grupo	Familia	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
Especie 1	Arbóreo	Sapotaceae	Mulche	Bumelia retusa		*8*	0.026845638	-3.61765194	-0.09711817
Especie 2	Arbóreo	Polygonaceae	uva de mar	Coccoloba uvifera		*2*	0.006711409	-5.00394631	-0.03358353
Especie 3	Arboreo	Anarcardiaceae	Chechem	Metopium browneii		13	0.043624161	-3.13214413	-0.13663716
Especie 4	Arbustivo	Fabacea	Katsin eek	Pithecellobium keyense		*60*	0.201342282	-1.60274892	-0.32270113
Especie 5	Arbustivo	Cactaceae	Nopal serrano	Opuntia stricta		*40*	0.134228188	-2.00821403	-0.26955893
Especie 6	Arbustivo	Agavaceae	Henequen de playa	Agave angustifolia		*141*	0.473154362	-0.7483336	-0.35407731
Especie 7	Arbustivo	Theophrastaceae	Limoncillo	Jacquinia aurantiaca		*8*	0.026845638	-3.61765194	-0.09711817
Especie 8	Herbacea	Orchidaceae	Orquidea terrestre	Cyrtopodium macrobulbon		*14*	0.046979866	-3.05803616	-0.14366613
Especie 9	Herbacea	Asteraceae	Tata lencho	Gymnosperma glutinosum		*9*	0.030201342	-3.49986891	-0.10570074
Especie 10	Herbacea	Apocynaceae	Bejuco de leche	Echites umbellata		*1*	0.003355705	-5.69709349	-0.01911776
Especie 11	Herbacea	Verbenaceae	Oregano silvestre	Lantana involucrata		*2*	0.006711409	-5.00394631	-0.03358353
Riqueza= 11						*298*	**100**		**1.61286256**

H max = Ln S	2.39789527
Equitatividad (J)	**J= H/Hmax = 0.67261593**

En la siguiente grafica se puede observar la dominancia de especies propias de la vegetación de duna costera como Pithecellobium keyense, Opuntia stricta y Agave angustifolia.

Imagen 4.5. Vegetación presente al interior del predio.



Grafica 4.3. Porcentaje de dominancia por especie a nivel de predio.

Estado fitosanitario de la vegetación

La vegetación al interior del predio se encuentra en buen estado de conservación, no observando ni ninguna característica que requiera su atención inmediata.

Recomendaciones

Realizar el rescate de especies importantes por su valor ecológico y ornamental de las ya antes mencionadas.

Fauna

En cuanto a la fauna, ésta fue limitada remitiéndose únicamente a la presencia de Didelphys virginiana por identificación de excretas presentes al interior del predio. No se obtuvieron registros de captura en las trampas tipo Sherman. D. virginiana no es una especie que se encuentre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se desplaza con facilidad y convive con el humano incluso en sitios con un desarrollo urbano mayúsculo.

Imagen 4.5. Colocación de trampas Sherman

Recomendaciones

De acuerdo a la escasa fauna registrada a nivel de predio, no es necesario llevar a cabo ningún tipo de programa de rescate y reubicación de fauna.

Conclusiones

Esta UP cuenta con una cubierta vegetal de tipo de duna costera con dominancia de Una Cactacea, Agavaceae y Fabacea, ninguna si encuentra en la NOM-059-

SEMARNAT-2010. La riqueza faunística es pobre y se puede deber a que se trata de una zona ya urbanizada.

UNIDAD DE PAISAJE CONSTRUCCIONES

Esta UP ocupa una superficie de 0.210 has que equivale al 2.10% del Sistema Ambiental. Representan las construcciones o edificaciones que actualmente se distribuyen dentro del SA delimitado. Dentro de estas podemos mencionar que existen casas tipo habitacional, departamentos, cabañas, sitios holísticos y de masajes. Es de destacar que esta zona ya cuenta con infraestructura para el abastecimiento de energía eléctrica a través del servicio de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), toma domiciliaria de agua potable y servicio de colecta de residuos domésticos por parte del Municipio de Lázaro Cárdenas.

Imagen 4.6. Infraestructura para el abastecimiento de energía eléctrica.

Imagen 4.7. Vehículo de colecta de residuos.

Este servicio es ofertado a todas las obras que se encuentran en el área de estudio.

.

Imagen 4.8. Construcción habitacional tipo departamentos

Imagen 4.9. Sitio que oferta masajes.

Imagen 4.10. Construcción de tipo habitacional

Composición florística de la "UP construcciones"

Comunidad	Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 1	Arbóreo	BURSERACEAE	Chaca	Bursera simaruba	
Especie 2	Arbóreo	Palmae	Chit	Thrinax radiata	A
Especie 3	Arbóreo	Palmae	cocotero	Cocos nucifera	
Especie 4	Arbóreo	Palmae	areca	Dypsis lutescens	

Composición florística de la "UP construcciones"

Comunidad	Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 5	Arbóreo	CYCADACEAE	cyca	Cycas revoluta	
Especie 6	Arbóreo	POLYGONACEA	uva de mar	Coccoloba uvifera	
Especie 7	Arbóreo	Combretaceae	Almendro	Terminalia catappa	
Especie 8	Arbustivo	RUBIACEAE	Ixora	Ixora coccínea	
Especie 9	Arbustivo		Salvia	Salvia sp	
Especie 10	Arbustivo		Tulipan	Hibiscur roja	
Especie 11	Arbustivo			Catharanthus roseus	

Dentro de los predios ya construidos es común encontrar especies de ornato como las arriba enlistadas.

Imagen 4.11. Presencia de Arboles de almendro.

Muchas de estas especies están desplazando las especies locales que de igual forma cuentan con una belleza ornamental; muchas otras son hospedadoras de lepidópteros y es uno motivo importante para promover la utilización de especies locales para actividades de jardinería.

Índice de Diversidad Shannon- Wiener "UP CONSTUCCIONES" grupo florístico

Comunidad	Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
Especie 1	Arbóreo	BURSERACEAE	Chaca	Bursera simaruba		*10*	0.054347826	-2.91235066	-0.15827993
Especie 2	Arbóreo	Palmae	Chit	Thrinax radiata	A	*23*	0.125	-2.07944154	-0.25993019
Especie 3	Arbóreo	Palmae	cocotero	Cocos nucifera		*15*	0.081521739	-2.50688556	-0.20436567
Especie 4	Arbóreo	Palmae	areca	Dypsis lutescens		*7*	0.038043478	-3.26902561	-0.1243651
Especie 5	Arbóreo	CYCADACEAE	cyca	Cycas revoluta		*1*	0.005434783	-5.21493576	-0.02834204
Especie 6	Arbóreo	POLYGONACEA	uva de mar	Coccoloba uvifera		*5*	0.027173913	-3.60549785	-0.09797548
Especie 7	Arbóreo	Combretaceae	Almendro	Terminalia catappa		*18*	0.097826087	-2.324564	-0.227403
Especie 8	Arbustivo	RUBIACEAE	Ixora	Ixora coccínea		*9*	0.048913043	-3.01771118	-0.14760544
Especie 9	Arbustivo		Salvia	Salvia sp		*68*	0.369565217	-0.99542805	-0.36787558
Especie 10	Arbustivo		Tulipan	Hibiscur roja		*17*	0.092391304	-2.38172241	-0.22005044
Especie 11	Arbustivo			Catharanthus roseus		11	0.059782609	-2.81704048	-0.16841003
Riqueza especifica S= 11						*184*	**100**		**2.00460291**
								H max = Ln S	2.39789527
							Equitatividad (J)	**J= H/Hmax =**	**0.83598435**

Estado fitosanitario de la vegetación

No se observó ninguna característica en la vegetación de ornato que se utiliza en esta UP que requiera atención inmediata.

Recomendaciones

Es importante sensibilizar a los ocupantes de los proyectos actuales para la utilización de especies locales para los trabajos de jardinería, mediante la información y conocimiento de éstas y sus características o propiedades.

Fauna

La fauna presente en los sitios en donde ya está ocupada por construcciones fue un poco más vasta en virtud de que se registraron incluso especies como Ctenosaura similis habitando entre tuberías y muros de casas y bardas. De igual forma existe fauna domestica como mascotas (perros y gatos).

Imagen 4. 12. Ejemplar de gato domestico.

Es común observar deambulando mascotas al interior de las propiedades o en las vialidades, esto podría representar un grave problema para la fauna local, ya que aunque se tratan de animales domesticados, conservan el instinto de depredadores y pueden diezmar las poblaciones locales.

Imagen 4.13. Actividades de paseo a caballo

Dentro del sistema ambiental se registraron pequeñas obras para el manejo y mantenimiento de caballos que son utilizados para actividades turísticas para la oferta de caminatas a caballo.

Por otro lado, el grupo de las aves fue el más conspicuo en todo el SA, registrándose las siguientes:

Listado avifauna presente en la UP

Comunidad	Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Especie 1	Cathartidae	aura	Cathartes aura	
Especie 2	Icteridae	Zanate	Quiscalus mexicanus	
Especie 3	Mimidae	Cenzontle	Mimus gilvus	
Especie 4	Tyrannidae	Xtakay	Tyrannus melancholicus	
Especie 5	Emberizidae	Semillero olivaceo	Tiaris olivaceus	

Listado avifauna presente en la UP

Comunidad	Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Especie 6	Ramphastidae	Carpintero	Melanerpes pygmaeus	
Especie 7	Cracidae	Chachalaca	Ortalis vetula	
Especie 8	Cuculidae	Garrapatero	Crotophaga sulcirostris	
Especie 9	Columbidae	Zenaida asiatica		
Especie 10	Accipitridae	Caracara comun	Caracara cheriway	
Especie 11	Ardeidae	Garza nivea	Egretta thula	

Del grupo de reptiles se identificaron tres especies:

Listado herpetofauna presente en la UP

Comunidad	Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Especie 1	Corytophanidae	Toloc	*Basiliscus vittatus*	
Especie 2	Polychrotidae	Toloc	*Norops sagrei*	
Especie 3	Iguanidae	Iguana rayada	*Ctenosaura similis*	*Amenazada*

De las especies enlistadas, solo Ctenosaura similis se encuentra protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta es común observarla en donde ya existen obras. Esto no quiere decir que se encuentren en riesgo por la actividad humana, al contario, en estos sitios encuentran refugio y alimento.

Recomendaciones

Es importante realizar campañas de control de la fauna feral para asegurar la permanencia de las especies locales.

Conclusiones

Es importante tratar de utilizar las mismas especies locales de flora al interior de los predios en donde ya existen obras durante las labores de jardinería. Muchas de las especies de fauna locales están ligadas a estas, son proveedoras de su alimento, refugio o anidación.

UNIDAD DE PAISAJE MANGLAR

Esta UP ocupa una superficie de 0.530 has que equivale al 5.31% del Sistema Ambiental. Representa los manchones de mangle mixto, tanto los que se encuentran en zonas más bajas en donde el suelo alcanza a saturarse de agua y la retiene de manera intermitente, así como las áreas más secas en donde solo se observa el mangle botoncillo. Su distribución se encuentra fraccionada, y esto puede obedecer al desarrollo urbano de la zona o a que finalmente la vegetación predominante en la zona con un 43.58% de la superficie del SA, es la vegetación de duna costera.

Imagen 4.14. Zonas de humedal y distribución de manglar

Las especies de mangle identificadas fueron: Conocarpus erectus, Avicennia germinans y Laguncularia racemosa. De estas tres, conocarpus erctus es la que se distribuye en los sitios más secos del SA y según Mackinnon (2005) es común encontrarlo en cualquier lugar porque es fácilmente diseminada por las aves al alimentarse de sus semillas, por lo que es común encontrarlo fuera del área de distribución de los humedales.

Composición florística de la "UP manglar"

Comunidad	Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 1	Arbóreo	Combretaceae	Mangle botoncillo	Conocarpus erectus	A
Especie 2	Arbóreo	Combretaceae	Mangle blanco	Laguncularia racemosa	A
Especie 3	Arbóreo	Verbenaceae	Mangle negro	Avicennia germinans	A

Las partes bajas consideradas propiamente como humedales, ya que hay una transición de agua de manera perenne o intermitente, están siendo cambiadas de uso de suelo.

Estado fitosanitario de la vegetación

No se observó ningún tipo de cambio en la vegetación de manglar que amerite la implementación de medidas fitosanitarias.

Recomendaciones

Delimitar las áreas que son susceptibles de aprovechamiento para la construcción de viviendas y departamentos u otro uso turístico de infraestructura, de las que por presentar distribución de manglar, no pudieran ser usadas.

Fauna

La fauna observada obedece a las aves, que se distribuyen dentro y en las colindancias de este tipo de vegetación.

Listado avifauna presente en la UP

Comunidad	Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Especie 1	Cathartidae	aura	Cathartes aura	
Especie 2	Icteridae	Zanate	Quiscalus mexicanus	
Especie 3	Mimidae	Cenzontle	Mimus gilvus	
Especie 4	Tyrannidae	Xtakay	Tyrannus melancholicus	
Especie 5	Ramphastidae	Carpintero	Melanerpes pygmaeus	
Especie 6	Columbidae	Zenaida asiatica		
Especie 7	Accipitridae	Caracara comun	Caracara cheriway	
Especie 8	Ardeidae	Garza nivea	Egretta thula	

Imagen 4.15. Ejemplar de Caracara perchado en un mangle muerto.

Recomendaciones

Es importante realizar un monitoreo permanente de las aves, muchas de estas especies siguen perchándose dentro de la vegetación inmersa en éste cuadro urbano, lo que quiere decir que se está adaptando a la presencia de la actividad humana.

Conclusiones

Este tipo de vegetación cumple una función muy importante en el ecosistema, son productoras de semillas para aves y algunos mamíferos herbívoros, son productoras de néctar para polinizadores y filtran el agua. Por lo que es importante conservar estas especies e integrarlas al desarrollo urbano de manera que forme parte esencial del escenario urbano.

UNIDAD DE PAISAJE VIALIDADES

Esta UP ocupa una superficie de 0.580 has que equivale al 5.81% del Sistema Ambiental. Representa todas las calles y caminos sin pavimentar que sirven para comunicar a la población de un lado a otro dentro de esta cuadricula urbana. Delimita las manzanas y permite tener acceso a todas las fracciones de las lotificaciones.

Es una superficie sin vegetación, que no cuentan con pavimentación, su suelo es arenoso, sin nivelación, por lo que en algunas zonas se observa el estancamiento de agua de manera intermitente.

Imagen 4.16. Calle principal de acceso a la cuadricula urbana.

Imagen 4.17. Vialidades inundadas.

El tipo de vegetación que se distribuye en las colindancias de estas vialidades pertenece a la familia de las Poaceae en su mayoría.

Imagen 4.18. Distribución de zacates en las colindancias de las vialidades.

Fauna

Se observaron algunos reptiles como Basiliscus vittatus, Norops sagrei; algunas pequeñas aves como Columbina talpacoti, Mimus gilvus y Zenaida asiática.

Conclusiones

Aunque las vialidades presentes no corresponden a unas en buen estado, estas al parecer representan un tipo de vialidad elaborada de manera cultural, ya que ninguna otra presenta indicios de pavimentación, además que hay que resaltar la amplitud de éstas ya que por lo general solo transitan carros de golf y el tránsito para camiones o vehículos pesados está limitado a los que cruzan por ferri a abastecer de mercancía y de materiales de construcción a la Isla.

UNIDAD DE PAISAJE SIN VEGETACION APARENTE

Esta UP ocupa una superficie de 4.11 has que equivale al 41.18% del Sistema Ambiental. Representa todos los espacios que aparentemente se encuentran sin vegetación o sin vegetación natural; entre estos figuran las áreas con pasto introducido, jardines, áreas con pasto nativo y suelo arenoso.

Muchas de estas áreas corresponden a suelo ya intervenido en donde se ha retirado la vegetación producto de un desmonte o simplemente socoleo.

Imagen 4.19. Solares urbanos sin vegetación.

Algunos otros, solo conservan pasto en su superficie como se puede observar en la siguiente foto.

Imagen 4.20. Planicies de familias de Poaceae.

Algunos propietarios han optado por mantener limpios sus predios para ponerlos en venta.

Imagen 4.21. Lote totalmente sin vegetación.

Esta pareciera una práctica común y una actividad que facilita la gestión para la construcción de un proyecto, ya que al no tener vegetación por un cambio de uso de suelo, se entendería que podría utilizarse la mayor parte del predio. Esta

imagen sin vegetación pareciera muy atractiva para los inversionistas, a pesar de encontrarse dentro de un ANP.

Composición florística de la "UP sin vegetación aparente"

Comunidad	Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 1	Herbáceo	Poaceae	Zacate erizo	Cenchrus incertus	
Especie 2	Herbáceo	Poaceae	Grama de costa	Distichlis spicata	
Especie 3	Herbáceo	Cyperaceae	Xtup-suk	Cyperus planifolius	
Especie 4	Herbáceo	Cyperaceae	Suuk	Fimbristylis cymosa	
Especie 5	Herbáceo	Aizoaceae	Verdolaga de playa	Sesuvium portulacastrum	

Estas crecen muy bien en suelos arenosos con muy buen drenado y se extiende fácilmente en las épocas de lluvias cuando la arena se mantiene húmeda.

Estado fitosanitario de la vegetación

Son plantas muy resistentes que soportan las temporadas de secas y la humedad extrema. El suelo en donde se encuentran tiene la característica de contar con un buen drenaje, por lo anterior no requieren ningún tipo de tratamiento preventivo.

Fauna

Se observaron algunos reptiles como Basiliscus vittatus, Norops sagrei; algunas pequeñas aves como Columbina talpacoti, Mimus gilvus, Quiscalus mexicanus, Zenaida asiática y Columbina talpacoti. Muchas aves de estas se alimentan de las semillas que producen estos zacates durante el tiempo en el que producen espigas.

Conclusión

Este tipo de herbáceas cubren el suelo y lo protegen de la erosión por efecto del viento. Estabilizan el suelo y las dunas en su caso. Tienen una gran importancia ecológica, por lo que es importante que mientras no sea sustituido por algún otro tipo de vegetación o infraestructura, éste se conserve en su estado natural.

UNIDAD DE PAISAJE VEGETACION DE DUNA COSTERA

Esta UP ocupa una superficie de 4.35 has que equivale al 43.58% del Sistema Ambiental. Representa los espacios con vegetación propias de la duna costera y representa la UP con mayor superficie en el SA.

De acuerdo con el INEGI (2005), este tipo de comunidad vegetal se establece a lo largo de las costas. Se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando que sean arrastradas por el viento.

Listado florístico de la UP vegetación de duna costera

Comunidad	Grupo	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 1	Arbóreo	Casuarinaceae	Casuarina	Casuarina sp.	
Especie 2	Arbóreo	Sapotaceae	Mulche	Bumelia retusa	
Especie 3	Arbóreo	Polygonaceae	uva de mar	Coccoloba uvifera	
Especie 4	Arboreo	Anarcardiaceae	Chechem	Metopium browneii	

Listado florístico de la UP vegetación de duna costera

Comunidad	Grupo	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Especie 5	Arbóreo	Palmae	Chit	Thrinax radiata	A
Especie 6	Arbustivo	Fabacea	Katsin eek	Pithecellobium keyense	
Especie 7	Arbustivo	Cactaceae	Nopal serrano	Opuntia stricta	
Especie 8	Arbustivo	Agavaceae	Henequen de playa	Agave angustifolia	
Especie 9	Arbustivo	Theophrastaceae	Limoncillo	Jacquinia aurantiaca	
Especie 10	Herbacea	Orchidaceae	Orquídea terrestre	Cyrtopodium macrobulbon	
Especie 11	Herbacea	Asteraceae	Tata lencho	Gymnosperma glutinosum	
Especie 12	Herbacea	Apocynaceae	Bejuco de leche	Echites umbellata	
Especie 13	Herbacea	Verbenaceae	Orégano silvestre	Lantana involucrata	
Especie 14	Herbacea	Pasifloreceae	pasiflora	Passiflora foetida	

Imagen 4.22. Paleta vegetal propia de duna costera.

Imagen 4.23. Vegetación de duna costera.

Imagen 4.24. Especies consideradas invasoras

Este tipo de vegetación tiene un gran valor paisajístico en la zona, protege el suelo de la erosión y promueve el acumulo de la arena que es arrastrado por el viento.

En puntos muy localizados se observaron individuos de casuarina, esta especie invasora llega a competir en espacio con las demás especies, evitando que se propaguen otras bajo la sombra de ésta.

Estado fitosanitario de la vegetación

No se observó ningún cambio en la vegetación de esta comunidad que re quiera atención inmediata.

Recomendaciones

Implementar un programa de control de la especies casuarina y promover la reforestación con especies de duna costera en las zonas desprovistas de vegetación.

Fauna

Esta es escasa, a excepción de las aves que es la más conspicua. Entro de la fauna podemos citar:

Listado fauna en la UP

Comunidad	Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Especie 1	Cathartidae	aura	Cathartes aura	
Especie 2	Icteridae	Zanate	Quiscalus mexicanus	
Especie 3	Mimidae	Cenzontle	Mimus gilvus	
Especie 4	Tyrannidae	Xtakay	Tyrannus melancholicus	
Especie 5	Ramphastidae	Carpintero	Melanerpes pygmaeus	
Especie 6	Columbidae	Zenaida asiatica		
Especie 7	Accipitridae	Caracara comun	Caracara cheriway	
Especie 8	Ardeidae	Garza nivea	Egretta thula	
Especie 9	Corytophanidae	Toloc	*Basiliscus*	

Listado fauna en la UP

Comunidad	Familia	Nombre común	Especie	Estatus
			vittatus	
Especie 10	Polychrotidae	Toloc	*Norops sagrei*	
			Ctenosaura	
Especie 11	Iguanidae	Iguana rayada	*similis*	*Amenazada*
Especie 12	Didelphidae	Tlacoache	Didelphys virginiana	

Imagen 4.25. Ejemplar de iguana rayada en la UP.

Recomendaciones

Es importante que fomentar la utilización de especies propias de la duna costera para trabajos de jardinería y conservar la bella escénica de este tipo de vegetación.

Conclusión

Este tipo de vegetación, resulta ser la abundante en el SA, tiene un gran valor ecológico y escénico, solo una especie de plantas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y es Thrinax radiata. Es factible hacer el aprovechamiento del suelo en estas zonas, con la recomendación de realizar un rescate y salvar las especies que por su valor escénico y ecológico puedan ser usadas en trabajos de jardinería.

IV.2.3. PAISAJE

Holbox que en lengua maya significa "hoyo negro". Los primeros habitantes que llegaron a establecerse en la Isla fueron en 1856, quienes se maravillaron por la belleza de la Isla en la cual permanecieron. La isla cuenta con un promedio de 1500 habitantes aproximadamente, son gente sencilla y con una forma de vida que ha cambiado muy poco de una generación a otra. Dada su convivencia y su humildad, y su estrecha relación entre ellos es poco común que se susciten hechos delictivos. La isla ofrece todo lo necesario a sus visitantes para que tengan unas vacaciones relajantes a pesar de que es un lugar pequeño. Existen pequeños restaurantes donde sirven la pesca del día, caracol, langosta, pulpo, entre algunos otros platillos Mexicanos. En cuanto al transporte has pocos autos en la isla, poro lo que predominan son las motocicletas, bicicletas y carros de golf que están disponibles rentar y dar un paseo por la isla.

El cuadro urbano en donde se desarrollara el proyecto, corresponde a un sitio con más del 50% de su superficie intervenida o sin vegetación aparente, en donde se encuentran inmersos construcción de tipo habitacional y turístico. Los tipos de vegetación que se distribuyen son dos: de duna costera ocupando 4.3 has y vegetación de manglar ocupando 0.53 has.

Es evidente que se trata de un sitio con vocación urbano, que cuenta ya con servicios públicos de agua potable y energía eléctrica.

Imagen 4.26. Se muestra el Paisaje del Predio

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Historia del Municipio Lázaro Cárdenas

Los mayas fueron los primeros pobladores del territorio que actualmente ocupa el municipio. Al llegar los españoles, en el territorio quintanarroense existían cuatro cacicazgos independientes, producto del desmembramiento de la Confederación de Mayapán en el año 1194. El territorio de Lázaro Cárdenas formó parte en esta época del cacicazgo de Ecab. La zona más poblada de Ecab era la de Conil, en Lázaro Cárdenas, y la de Cabo Catoche. La población del cacicazgo se dedicaba básicamente a la pesca y al comercio. Puntos importantes eran las ciudades de Cachi, Chiquilá, Labcáh (Solferino) y Ecab, que están dentro del municipio. En 1527, en su primera expedición por las tierras a conquistar, el adelantado Francisco de Montejo tocó los puertos comerciales de Conil y de Cachi antes de

regresar a Salamanca de Xel-há, en donde había establecido su campamento. Ecab fue el primer cacicazgo en prometer obediencia a Montejo. Durante toda la época Colonial, debido a la inexistencia de yacimientos de minerales preciosos, en el territorio funcionaron encomiendas dedicadas a las actividades agrícolas, buena parte de las cuales fracasaron dada la hostilidad del medio natural de la península. Debido a su escasa población, en el territorio de Lázaro Cárdenas no se resintieron mayormente los movimientos efectuados durante el transcurso de la Guerra de Castas que estalló en 1847 en el centro del actual territorio de Quintana Roo. Ya en el presente siglo existió una economía de tipo plantación a cargo de grandes compañías que habían recibido las concesiones por parte del Gobierno Federal. Muy importante era la hacienda El Cuyo, manejada por la Compañía Agrícola, en donde se producía azúcar, algodón, cacao, plátano y chicle. La producción chiclera fue importante hasta después de la Segunda Guerra Mundial, en que decae completamente. En la actualidad la zona ha encontrado alternativas económicas en la ganadería y la pesca, para lo cual el municipio posee condiciones naturales muy favorables Escudo de Armas En su escudo, el municipio de Lázaro Cárdenas muestra, al centro, un arpón que surca el azul del mar y que simboliza a la pesca, una de las actividades principales del municipio. Por medio de una cornamenta se representa a la ganadería de bovinos, otra de las actividades que destacan a nivel municipal. El color verde representa al suelo en que se realiza la actividad que permite el sustento de los habitantes.

A continuación presentamos una ficha básica del municipio Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo México, que incluye desde la superficie total en kilómetros cuadrados hasta la población separada por género, está basada en el Censo 2000 del Instituto Nacional de Estadística Geografía en Informática de México. (Fuente: http://www.municipios.com.mx/quintana-roo/mexico-23.html)

FICHA BÁSICA DEL MUNICIPIO LÁZARO CÁRDENAS
CABECERA MUNICIPAL: Lázaro Cárdenas
CLAVE: 23007
SUPERFICIE 3989.46km.
POBLACIÓN TOTAL: 11917(1980), 15967 (1990), 20411(2000). Población Indígena: 10154
MARGINACIÓN EN EL 2000 Fue Alto
LENGUAS INDÍGENAS Maya Y Chol
POBLACIÓN EN LA CABECERA 5782(Año 2000),
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA 6496.
CASAS PARTICULARES 206

Principales Localidades

Kantunilkín.

Es la cabecera municipal y centro comercial y de servicios del municipio. Su población es de aproximadamente 5,400 habitantes y la distancia a la capital del Estado es de 400 Km. Las principales actividades de su población están relacionadas con la agricultura, ganadería, forestal y apicultura, además del comercio y servicios.
Ignacio Zaragoza.

Situado sobre la carretera troncal de Mérida a Cancún es la segunda localidad más importante del municipio. Tiene aproximadamente 1,620 habitantes que se dedican principalmente a las actividades agropecuarias y el comercio. Su distancia a la cabecera municipal es de aproximadamente 25 Km.

Holbox.

Situado en la isla del mismo nombre es una población dedicada básicamente a la pesca y en menor proporción al turismo. Se comunica con el continente a través de un transbordador con terminal en Chiquilá. Cuenta con aproximadamente 1,000 habitantes, en su mayoría de origen veracruzano, y dista aproximadamente 40Km. por tierra y 10 Km. por mar, de la cabecera municipal. Constituye la única Alcaldía del municipio.

Tabla 4.3. POBLACIÓN TOTAL Y RELACIÓN HOMBRES-MUJERES POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL a/			RELACIÓN HOMBRES-MUJERES
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
ESTADO	1,325,578	673,220	652,358	103.2
LÁZARO CÁRDENAS R/	25,333	12,972	12,361	104.9

Demografía

a) Dinámica de la población

Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. (Información complementaria, densidad de población por entidad federativa) en el año 2005 el número de habitantes del municipio de Lázaro Cárdenas es de 22 434, (Tabla 1) Quintana Roo ocupa el lugar 26 a nivel nacional por su número de habitantes. En la Fig. 1, representa el municipio de Lázaro Cárdenas el 2% de población total del estado.

b) Crecimiento y distribución de la población

La población del municipio lázaro cárdenas es del 2% con respecto a la población del estado de Quintana Roo. la evolución en el Estado de Quintana Roo

es significativa la migración interna es decir los desplazamientos en el mismo país disminuyo para aumentar la migración internacional.

c) Natalidad y mortalidad

El nivel de vida de una población, siempre se refleja en las estadísticas de nacimientos y defunciones, a través de estas se puede evaluar la calidad de la alimentación, la eficiencia de los servicios de salud, la infraestructura en los servicios básicos, entre otras cuestiones. Cuando en un lugar bajan los índices de mortalidad infantil y aumenta la esperanza de vida, se puede hablar de un mejoramiento en la calidad de vida.

Tabla 4.4. natalidad y fecundidad

MUNICIPIO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
ESTADO	**28,848**	**14,750**	**14,097**
LÁZARO CÁRDENAS	426	224	202

Tabla 4.5. DEFUNCIONES GENERALES POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA HABITUAL DEL FALLECIDO SEGÚN SEXO 2010

MUNICIPIO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	NO ESPECIFICADO
ESTADO	**24 363**	**12 300**	**12 062**	**1**
LÁZARO CÁRDENAS	580	287	293	0

Turismo

En el marco del Comité Técnico de Estadística y de Información Geográfica del Sector Turismo, la Secretaría de Turismo, el INEGI y las Oficinas de Turismo de las treinta y dos entidades federativas han iniciado la revisión del marco conceptual y metodológico de los procesos de generación y presentación de las estadísticas que se incluyen en este capítulo, revisión que permitirá identificar y atender las áreas de oportunidad en tales procesos, de manera tal que esta práctica permita avanzar en la comparabilidad de las estadísticas estatales y centrales, y con ello contribuir al fortalecimiento de los sistemas de información estadística de los estados y del Distrito Federal, y al mejoramiento del servicio público de información. Por lo anterior, las cifras que se presentan a continuación son susceptibles de registrar cambios posteriores que, de ocurrir, serán dados a conocer en la siguiente edición de esta publicación.

Tabla 4.6. ***ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE POR MUNICIPIO Y CENTRO TURÍSTICO SEGÚN CATEGORÍA TURÍSTICA***

MUNICIPIO ***CENTRO TURÍSTICO***	TOTAL	CINCO ESTRELLAS	CUATRO ESTRELLAS	TRES ESTRELLAS	DOS ESTRELLAS	UNA ESTRELLA	SIN CATEGORÍA
ESTADO	**741**	**135**	**86**	**131**	**81**	**59**	**249**
LÁZARO CÁRDENAS	30	0	0	0	0	0	30
HOLBOX	25	0	0	0	0	0	25
KANTUNILKIN	4	0	0	0	0	0	4
CHIQUILÁ	1	0	0	0	0	0	1

Tabla 4.7. ESTABLECIMIENTOS DE PREPARACIÓN Y SERVICIO DE ALIMENTOS Y DE BEBIDAS CON CATEGORÍA TURÍSTICA POR MUNICIPIO SEGÚN CLASE DEL ESTABLECIMIENTO

MUNICIPIO	TOTAL	RESTAURANTES	RESTAURANTES-BAR	CAFETERÍAS	DISCOTECAS Y CENTROS NOCTURNOS	BARES	OTROS
ESTADO	**792**	**167**	**289**	**38**	**35**	**253**	**10**
BENITO JUÁREZ	482	98	155	27	24	174	4
COZUMEL	174	46	71	5	3	46	3
OTHÓN P. BLANCO	34	8	8	2	5	11	0
SOLIDARIDAD	78	11	47	2	1	14	3
ISLA MUJERES	23	4	7	2	2	8	0
LÁZARO CÁRDENAS	1	0	1	0	0	0	0

b) Vivienda

En Kantunilkín predomina el tipo de vivienda unifamiliar de piedra y con una sola planta y techo de losa o huano, mientras que en las localidades rurales el principal tipo de vivienda se construye con materiales de la región y techo de huano.

Tabla 4.8. *VIVIENDAS PARTICULARES Y SUS OCUPANTES POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	VIVIENDAS PARTICULARES	OCUPANTES
ESTADO	285 742	1 129 359
LÁZARO CÁRDENAS R/	5 042	22 434

Servicios Públicos:

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros.

La cobertura de los servicios públicos es la siguiente:

SERVICIO	*COBERTURA*
Agua potable	89 %
Alumbrado público	80 %
Drenaje urbano	30 %
Recolección de basura	90 %
Limpieza de las vías públicas	90 %
Seguridad pública	90 %
Pavimentación	70 %
Mercados y centrales de abasto	90 %
Rastros	90 %

Servicio de agua:

Tabla 4.9. *SISTEMAS, TOMAS DOMICILIARIAS INSTALADAS Y LOCALIDADES CON RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA ENTUBADA POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	SISTEMAS DE AGUA ENTUBADA	TOMAS DOMICILIARIAS INSTALADAS						LOCALIDADES CON RED DE DISTRIBUCIÓN
		TOTAL	DOMÉSTICAS	COMER-CIALES	INDUSTRIA-LES	HOTELERAS	SERVICIOS GENERALES	
ESTADO	**299**	**290 846**	**270 754**	**16 357**	**258**	**590**	**2 887**	**299**
LÁZARO CÁRDENAS	32	6 428	6 006	165	15	27	215	32

Drenaje:

Tabla 4.10. *SISTEMAS Y LOCALIDADES CON EL SERVICIO DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO	LOCALIDADES CON EL SERVICIO
ESTADO	**15**	**13**

LÁZARO CÁRDENAS	2	2

Tabla 4.11. *TOMAS INSTALADAS Y LOCALIDADES CON EL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	**TOMAS INSTALADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**			**LOCALIDADES CON EL SERVICIO**
	TOTAL	**DOMICILIARIAS**	**NO DOMICILIARIAS**	
ESTADO	**364 888**	**362 450**	**2 438**	**265**
LÁZARO CÁRDENAS	6 226	6 143	83	27

Educación

El municipio cuenta con una oferta educativa que cubre desde preescolar hasta educación media superior.

Tabla. 4.12. *POBLACIÓN DE 5 Y MÁS AÑOS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN NIVEL DE ESCOLARIDAD*

MUNICIPIO SEXO	**TOTAL**	**SIN ESCOLARIDAD**	**PREESCOLAR**	**PRIMARIA**						
				1 GRADO	2 GRADOS	3 GRADOS	4 GRADOS	5 GRADOS	6 GRADOS	NO ESPECIFICADO
ESTADO	**890 989**	**46 245**	**36 855**	**34 428**	**45 126**	**52 518**	**37 329**	**33 073**	**122 872**	**1 355**
HOMBRES	451 897	19 761	18 988	17 435	22 607	26 119	18 459	16 306	58 474	693
MUJERES	439 092	26 484	17 867	16 993	22 519	26 399	18 870	16 767	64 398	662
LÁZARO CÁRDENAS R/	19 149	1 734	988	989	1 494	1 580	1 028	898	3 247	12
HOMBRES	9 831	727	511	488	755	841	535	469	1 572	7
MUJERES	9 318	1 007	477	501	739	739	493	429	1 675	5

Tabla. 4.13. *PLANTELES, AULAS, BIBLIOTECAS, LABORATORIOS, TALLERES Y ANEXOS EN USO A FIN DE CURSOS POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	PLANTELES	AULAS	BIBLIOTECAS	LABORATORIOS	TALLERES	ANEXOS
ESTADO	**1 161**	**7 026**	**80**	**394**	**371**	**7 518**
LÁZARO CÁRDENAS	73	272	4	18	13	270

Recursos y actividades culturales cercanas al sitio donde se ubicará el proyecto.

Fiestas, danzas y tradiciones En diciembre se celebra la fiesta de la Virgen de la Concepción, en abril la Fiesta de San Joaquín, patrono de Holbox. Existen tradiciones mayas como el Lol cah en la que se santigua al pueblo con rezos mayas; la siembra de la Ceiba, que es el árbol sagrado; las ofrendas al dios Chac, de la lluvia, para evitar las sequías, entre otras festividades.

Música Para ejecutar la música tradicional se organizan conjuntos conocidos como Maya Pax, que están formados por violines, instrumentos de viento como caracoles y armónicas, tambor a base de troncos de árbol y guitarra. Los principales deportes que se practican son el béisbol y el fútbol y en menor medida el básquetbol.

Tabla. 4.14. *BIBLIOTECAS PÚBLICAS, PERSONAL OCUPADO, TÍTULOS, LIBROS EN EXISTENCIA, OBRAS CONSULTADAS Y USUARIOS POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	BIBLIOTECAS PÚBLICAS	PERSONAL OCUPADO	TÍTULOS	LIBROS EN EXISTENCIA	OBRAS CONSULTADAS	USUARIOS
ESTADO	**56**	**226**	**252 522**	**344 471**	**818 718**	**638 090**
LÁZARO CÁRDENAS	4	22	15 709	22 330	25 640	40 947

Tabla 4.15. *INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA POR MUNICIPIO*

MUNICIPIO	CANCHAS DE BÁSQUETBOL	CAMPOS DE FÚTBOL	CANCHAS DE USOS MÚLTIPLES	ALBERCAS	CANCHAS DE TENIS	CANCHAS DE VOLEIBOL
ESTADO	**466**	**211**	**171**	**125**	**122**	**120**
LÁZARO CÁRDENAS	44	13	13	0	0	8

b) Salud y seguridad social

El municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con atención de primer nivel, que es proporcionado por SESA. La atención a las zonas rurales es cubierta por una Unidad de salud móvil, se cuenta además con un Centro de salud con hospitalización denominado de atención intermedia localizada en Kantunilkín así como de Centros de salud distribuidos en las principales localidades del municipio. Aquellos pacientes que requieren de atención de segundo nivel, son trasladados a la ciudad de Cancún

Tabla 4.16. *POBLACIÓN DERECHOHABIENTE DE LAS INSTITUCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA HABITUAL DEL DERECHOHABIENTE SEGÚN INSTITUCIÓN*

MUNICIPIO	TOTAL	IMSS	ISSSTE	SEDENA	SEMAR
ESTADO	**831 709**	**688 532**	**135 509**	**ND**	**7 668**
LÁZARO CÁRDENAS	1 704	8	1 696	0	0

Tabla 4.17. ***PERSONAL MÉDICO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DEL SECTOR SALUD POR MUNICIPIO SEGÚN RÉGIMEN E INSTITUCIÓN***

MUNICIPIO	**TOTAL**	**SEGURIDAD SOCIAL**				**ASISTENCIA SOCIAL**	
		IMSS	ISSSTE	SEDENA	SEMAR	SESA	DIF
ESTADO	**1 488**	**611**	**166**	**ND**	**23**	**648**	**40**
LÁZARO CÁRDENAS	40	0	1	0	0	38	1

c) Medios de transporte

Tabla 4.18. ***VEHÍCULOS DE MOTOR REGISTRADOS EN CIRCULACIÓN POR MUNICIPIO SEGÚN TIPO DE SERVICIO***

MUNICIPIO	AUTOMÓVILES				CAMIONES DE PASAJEROS a/			
	TOTAL	OFICIAL	PÚBLICO	PARTICULAR	TOTAL	OFICIAL	PÚBLICO	PARTICULAR
ESTADO	**189 823**	**131**	**19 842**	**169 850**	**1 648**	**2**	**1 286**	**360**
LÁZARO CÁRDENAS	1 621	7	248	1 366	23	0	22	1

d) Vías de comunicación

Atraviesa el municipio la carretera federal 160 Cancún - Mérida que corre paralela a la autopista privada con el mismo recorrido. Otras vías importantes son las carreteras estatales Tulum – Nuevo Xcán que establece la comunicación con el

municipio de Solidaridad y la carretera El Ideal - Chiquilá que atraviesa el municipio de sur a norte y comunica a la cabecera municipal con las carreteras troncales. Para la comunicación aérea existe, en la cercanía de Kantunilkín una aeropista para aviones de corto alcance. La comunicación marítima entre el continente y la isla de Holbox se realiza a través de un transbordador que opera de Chiquilá a Holbox, además de pequeñas embarcaciones que realizan servicio de transporte de pasajeros. El servicio postal se realiza a través de una administración de correos en Kantunilkín y 4 agencias localizadas en Ignacio Zaragoza, Nuevo Xcán, Holbox y Solferino, además que existen buzones postales en 8 localidades. El servicio telegráfico cuenta con una Administración en Kantunilkín y una Agencia en Holbox. Existe el servicio telefónico automático en Kantunilkín, Holbox y Nuevo Xcan y se atiende a 12 localidades a través de casetas de larga distancia y telefonía rural.

e) Terrestre

Tabla 4.19. ***LONGITUD DE LA RED CARRETERA FEDERAL DE CUOTA POR MUNICIPIO***

MUNICIPIO	TOTAL
ESTADO	**88**
LÁZARO CÁRDENAS	30

Tabla 4.20. ***(Kilómetros) LONGITUD DE LA RED CARRETERA POR MUNICIPIO SEGÚN TIPO DE CAMINO Y ESTADO SUPERFICIAL***

MUNICIPIO	TOTAL	TRONCAL FEDERAL a/		ALIMENTADORAS ESTATALES b/		CAMINOS RURALES	
		PAVIMENTADA c/		PAVIMENTADA c/	RE-VESTIDA	PAVIMENTADA	RE-VESTIDA
ESTADO	**5 503**	**952**		**1 082**	**271**	**597**	**2 601**
LÁZARO CÁRDENAS	371	52		94	21	8	196

g) Aérea

Tabla 4.21. *AERÓDROMOS Y SU LONGITUD DE PISTAS DE ATERRIZAJE POR MUNICIPIO Y LOCALIDAD*

MUNICIPIO / *LOCALIDAD*	AERÓDROMOS	LONGITUD DE PISTAS DE ATERRIZAJE (Metros)
ESTADO	**15**	**NA**
LÁZARO CÁRDENAS	1	1 000
KANTUNILKIN	1	1 000

Autoridades Auxiliares

Las Alcaldías Municipales que son organismos colegiados descentralizados de la organización municipal, con funciones claramente definidas y con los recursos presupuestales necesarios, para atender como mínimo la adecuada prestación de los servicios públicos municipales básicos de limpia y recolección de basura, alumbrado público, bacheo, panteones, parques y jardines. La designación de los Alcaldes es a través de una elección directa por las asambleas de vecinos de las comunidades correspondientes. Solamente existe una Alcaldía que se localiza en Holbox.

Las Delegaciones y Subdelegaciones Municipales que son órganos desconcentrados de la administración municipal que dependen del Presidente Municipal, cuyas principales funciones se refieren a hacer cumplir las disposiciones de los Ayuntamientos, vigilar el orden público, actuar como oficial del Registro Civil, promover el establecimiento de servicios públicos y auxiliar a las autoridades federales y estatales. Son electos en forma directa en las asambleas de vecinos de las comunidades correspondientes. Actualmente existen dos Delegaciones Municipales y 32 Subdelegaciones Municipales en las correspondientes localidades.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES

El sistema cultural, entendiendo la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el presente análisis son los siguientes: aspectos cognoscitivos, valores y normas colectivas, creencias y signos.

Características del Ayuntamiento

El Ayuntamiento se compone de un Presidente Municipal, un Síndico Municipal, seis Regidores electos según el principio de mayoría relativa y tres Regidores electos según el principio de representación proporcional, además de un suplente para el síndico y uno para cada regidor

Regionalización política

Religión

La religión que predomina en el municipio es la católica (72.7 %), siguiendo en importancia la protestante o evangélica (15.2 %) y el 5.0 % que se declaró ateo. Existe una tendencia en desplazar a la religión católica por la protestante o evangélica. En algunas localidades persiste una religión mezcla de los ritos católicos y prehispánicos, derivada del culto a la Cruz Parlante. En Tulum se encuentra un Santuario Maya que es custodiado permanentemente por personas de la localidad, organizadas en una jerarquía militar. En fechas especiales acuden vecinos de otras comunidades para realizar ritos y fiestas en que participa todo el pueblo.

Grupos Étnicos

El municipio tiene una población que habla alguna lengua indígena de 9,832 habitantes de 5 años y más, lo que representa el 40.4 % del total de población. De esta población indígena el 98.1 % (9,651 personas) pertenece a la etnia maya, los cuales en su gran mayoría hablan español y maya (81.8 %) y el resto no habla español

Artesanías

Destacan la producción de hamacas y cestería en el interior del municipio y los adornos que se elaboran con conchas marinas en la isla de Holbox. También se elaboran hipiles con bordados a mano y artesanías de madera.

Gastronomía

En el municipio Lázaro Cárdenas la comida tradicional tiene como principales ingredientes animales silvestres como el jabalí, venado, faisán, entre otros, preparados en diferentes formas aunque predomina el pibil que es el horneado bajo tierra y envuelta la carne con hojas de plátano. Otros guisos son a base de la chaya, que es una planta cuyas hojas son muy nutritivas; el chile habanero se utiliza en muchas salsas, las comidas a base de semillas de calabaza y el pozole que es una bebida a base de maíz tierno. En la costa se preparan platillos con pescados y mariscos como el tikinxic y el ceviche de caracol

Monumentos históricos

El más importante del municipio Lázaro Cárdenas es la estatua de Lázaro Cárdenas, situada al lado de la carretera que va de Mérida a Puerto Juárez. Se encuentran diseminados en la parte norte, vestigios de la cultura maya, pero a la fecha no han sido restaurados como es el caso de los localizados en las

comunidades de Kantunilkín, Naranjal, San Angel y el Cedral y en Chiquilá, asimismo, existe una iglesia de la época colonial

Tipo de centro poblacional

Kantunilkín. Es la cabecera municipal y centro comercial y de servicios del municipio. Su población es de aproximadamente 5,400 habitantes y la distancia a la capital del Estado es de 400 Km. Las principales actividades de su población están relacionadas con la agricultura, ganadería, forestal y apicultura, además del comercio y servicios. Ignacio Zaragoza. Situado sobre la carretera troncal de Mérida a Cancún es la segunda localidad más importante del municipio. Tiene aproximadamente 1,620 habitantes que se dedican principalmente a las actividades agropecuarias y el comercio. Su distancia a la cabecera municipal es de aproximadamente 25 Km. Holbox. Situado en la isla del mismo nombre es una población dedicada básicamente a la pesca y en menor proporción al turismo. Se comunica con el Municipio a través de un transbordador con terminal en Chiquilá. Cuenta aproximadamente con 1,000 habitantes, en su mayoría de origen veracruzano, y dista aproximadamente 40 km. por tierra más 10 Km. por mar, de la cabecera municipal. Constituye la única Alcaldía del municipio. Caracterización del ayuntamiento El Ayuntamiento se compone de un Presidente Municipal, un Síndico Municipal, seis Regidores electos según el principio de mayoría relativa y tres Regidores electos según el principio de representación proporcional, además de un suplente para el síndico y uno para cada regidor.

Centros Turísticos

En la isla de Holbox existen algunas instalaciones hoteleras para el turismo de aventura y playa.

TABLA 4.22. SITIOS DE HOSPEDAJE TURISTICO POR NOCHE EN LA ZONA URBANA DEL POBLADO DE HOLBOX

Nombre	Año de funcionamiento	No. De cuartos	Servicios municipales	Superficie aproximada
Mayan inn	Hace mas de 3 años	10/ una planta	Energía eléctrica, Agua potable, drenaje para disposición de aguas negras	1500m2
Posada Laury	2006	6/ dos plantas	Energía eléctrica, Agua potable, drenaje para disposición de aguas negras	260m2
Hotel posada los arcos	1993	28/dos plantas	Energía eléctrica, Agua potable, drenaje para disposición de aguas negras	1250m2
Posada la raza	-----	12/una planta	Energía eléctrica, Agua potable, drenaje para disposición de aguas negras	200m2
Posada golondrina	-----	-----	-----	-----
Posada elvira	2008	4/planta alta	Energía eléctrica, Agua potable, drenaje para disposición de aguas negras	16m2
Posada D´Ingrid	-----	10/dos plantas	Energía eléctrica, Agua potable, drenaje para disposición de aguas negras	1000m2
Oasis de Holbox	----	12	Energía eléctrica, Agua potable,	800m2

			drenaje para disposición de aguas negras	
Villas los mapaches	1993	5	Energía eléctrica, agua potable y fosa séptica	5000m2
Hotel Holbox Dream	2007	16/dos plantas mas alberca	Energía eléctrica, agua potable y biodigestor para la disposición de aguas negras	300m2
Hotel la palapa	1997	12/dos plantas	Energía eléctrica, agua potable, fosa séptica para la disposición de aguas negras	375m2
Faro viejo	1999	8 dobles, 2 triples y 5 suites/dos plantas	Energía eléctrica, agua potable y fosa séptica para disposición de las aguas negras	5,000 m2

Información obtenida por DPGA SA DE CV 2008.

Propiedad de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales

Los principales recursos naturales del municipio son los pesqueros, forestales y las playas para la explotación turística. Los suelos no son muy aptos para la agricultura, aunque es posible su utilización para fines pecuarios de traspatio (para cría de aves de corral, cerdos y borregos).

El predio destinado al proyecto es propiedad privada, así como la mayoría de predios localizados en el límite con la costa, siendo dedicados a actividades turísticas (hospedaje) o habitacional.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El sistema natural o ecosistemas presentes en el sitio del proyecto está constituido por una asociación formada por vegetación de la duna costera, el cual ha sido impactado por efectos naturales como los huracanes uno de los cuales el más reciente y fuerte que impactó la zona de estudio fue “Wilma” ocurrido en el año 2005, la peculiaridad de este sitio es que regularmente se ve afectado por precipitaciones de verano y por tormentas tropicales durante el verano y otoño. Otros tipos de vegetación presentes son especies ornamentales introducidas que ocupan los espacios jardinados de los predios, y la casuarina que ocupa franjas de más de 100m en donde se encuentra establecida.

El sitio por sus características, y por ubicarse en la zona urbana, permite cierto tipo de actividades económicas las cuales para su instrumentación deben considerar algunos mecanismos que permitan su desarrollo compatible (planeación) atendiendo la filosofía del desarrollo sustentable. En este sentido, es importante conservar los atractivos naturales del sitio, integrándolos al diseño del proyecto, desde el trazo, edificación, áreas verdes, tratamiento de aguas residuales y uso de agentes biodegradables.

Es importante considerar en todo momento, medidas para que los hábitats se conserven en áreas suficientes; con lo cual se propiciará que las poblaciones silvestres no se vean afectadas significativamente, y si por el contrario se permita la permanencia de las cadenas tróficas, los mecanismos de control de poblaciones y permitir el flujo de energía a través del ecosistema.

En términos generales, se puede decir que el sitio del proyecto, se encuentra en una zona urbanizada, con un alto porcentaje de áreas trasformadas o intervenidas, pero que sin embargo presenta algunos individuos que serán conservados para recuperar algunas características naturales del predio y de esta forma siga tolerado los efectos de las actividades humanas, sin efectos relevantes,

estimando que su capacidad homeostática tolera aún un importante crecimiento, que bien planeado es factible.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 214
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 215
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO 216
V.1.2 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTOS 217
FACTORES ABIÓTICOS 219
CLIMA 219
Precipitación 219
Viento 220
SUELO 220
Porosidad 221
Textura 221
Topografía 221
AIRE 221
Calidad del Aire 222
Nivel de Ruido 222
AGUA 223
Calidad 223
Cantidad 223
PAISAJE 223
FACTOR SOCIO-ECONÓMICO 224
FACTORES BIÓTICOS 225
FLORA 225
Abundancia 226

Dominancia 226
Especies bajo categoría de protección..... 226
FAUNA 226
Abundancia 227
Dominancia 227
Especies bajo categoría de protección..... 227
ACTIVIDADES PARA LLEVAR A CABO EN EL PROYECTO 227
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 228
V.1.3.1 CRITERIOS DEL PROYECTO/AMBIENTE 228
MEDIDAS DEL IMPACTO GENERADO DEPENDIENDO SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN 233
SINERGIA DEL IMPACTO 233
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA..... 233
V.1.3.2.1 Diagrama de redes..... 236
V.1.3.2.2 Check list 237
V.1.3.2.3 Matriz de Leopold..... 237
V.1.3.2.4 CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 238
V.1.3.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 242
V.1.3.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 244
V.1.3.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN..... 248
Resumen 250
V.1.3.3.4 ETAPA DE ABANDONO..... 251
V.1.3.4 DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS 252
V.1.3.5 DISCUSION DE LOS IMPACTOS POSITIVOS 253
V.1.3.6 RESUMEN DE IMPACTOS GENERADOS..... 253

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con las actividades a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Actualmente en muchos países la Evaluación del Impacto Ambiental es considerada como parte de las tareas de planeación superando la concepción obsoleta que le asigno un papel posterior o casi ultimo en el procedimiento de gestación de un proyecto que se cumplía como un simple trámite tendiente a cumplir las exigencias administrativas de la autoridad ambiental después de que se había tomado las decisiones clave de la actividad o del proyecto que se pretendía llevarse a la práctica.

El objeto inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados se presentan con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen este documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la esta Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos para finalmente y con base en una autoevaluación integral del siguiente proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su

importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

En este capítulo se identificarán y describirán las metodologías, y cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de *Preparación del sitio, Construcción, Operación con el mantenimiento de las obras contempladas y Abandono*.

El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior), se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos.

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la preparación del sitio, la construcción de las obras y la operación del proyecto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva.

En segundo término se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Los impactos ambientales que se generarán por el proyecto, se analizaron empleando la matriz de interacciones donde se analiza cada factor ambiental con la interacción que pueda tener con la actividades a desarrollar por el proyecto, para luego obtener la variante de la Matriz de Leopold, la que nos muestra los impactos negativos detectados que se presentan principalmente en el medio abiótico durante las etapas de *preparación del sitio y construcción del proyecto*, siendo estos de manera puntuales, requiriéndose algunas medidas de mitigación, sin embargo, también se presentan algunos impactos no son significativos. Por otro lado, los impactos benéficos detectados, se concentran en las etapas de operación del proyecto, incidiendo principalmente así como en el *medio abiótico y biótico* sin dejar pasar el medio socioeconómico que es benéfico en todas las etapas del proyecto.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Según la SEMARNAT (2002), una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Para analizar los impactos del proyecto se buscaron indicadores que fueran:

Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.

Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.

De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto. Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

V.1.2 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTOS

Se buscaron indicadores que reflejen impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales puntual y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del desarrollo del proyecto en los mismos.

Cada uno de estos elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Los indicadores variaran según la etapa del proyecto, selección del sitio (o UP) y a las características particulares del proyecto. Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos. A continuación se presenta el listado de las variables que pueden ser afectadas durante la obra del proyecto:

TABLA 5.1. Lista de indicadores de impacto ambiental

Factor Ambiental	Atributo Ambiental
CLIMA	PRECIPITACIÓN
	VIENTOS
SUELO	POROSIDAD
	TEXTURA
	TOPOGRAFIA
AIRE	RUIDO
	CALIDAD DEL AIRE
AGUA	CANTIDAD
	CALIDAD
PAISAJE	APARIENCIA VISUAL
FLORA	ABUNDANCIA
	DOMINANCIA
	PROTEGIDA
FAUNA	ABUNDANCIA
	DOMINANCIA
	PROTEGIDA
SOCIOECONOMICO	EMPLEO
	COMERCIO

A continuación, se describen los factores bióticos y abióticos que se evaluaran en cada etapa del proyecto, a través de la matriz de interrelaciones.

FACTORES ABIÓTICOS

En general los impactos son negativos no significativos y de poca duración, los cuales son ocasionados en las etapas de preparación y construcción del sitio sobre los agentes de uso del suelo y generación de partículas principalmente, por tanto, durante la operación del proyecto, los impactos ya habrán sido generados y carecen de significancia. La zona de estudio como se ha mencionado, desde un punto de vista descriptivo se observa en buen estado de conservación, con un alto grado de modificación de su entorno natural, por eventos meteorológicos.

CLIMA

Se entiende por *factores del clima* a todas aquellas circunstancias que alteran las características esperables del clima según sus elementos, en un lugar determinado, entre los factores del clima, pueden citarse precipitación y vientos en lo que se refiere al clima, el microclima se ve modificado desde el momento que el terreno pierde la cubierta vegetal, sin embargo se aprovecharan los espacios sin vegetación, como manera general esto es lo que se produce; no obstante es importante tomar en cuenta los metros a modificar ya que se reducirá con la reforestación de especies del área del predio.

Precipitación

La precipitación es cualquier forma de agua que cae del cielo, es una parte importante del ciclo hidrológico y es responsable por depositar agua fresca en el planeta.

Viento

El viento es el movimiento del aire Los *vientos globales* se generan como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un área o región. Aún así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire. Estos factores, difíciles de simplificar por su multiplicidad, son los que permiten hablar de vientos locales, los cuales son en muchos lugares más importantes que los de carácter general, entre ellos la Brisa marina.

SUELO

Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la meteorización de rocas, descomposición de restos vegetales, y la acción de microorganismos descomponedores. El suelo constituye uno de los recursos naturales más importantes; sin él, la vida vegetal en la superficie terrea no existiría y, en consecuencia, no se producirían alimentos para la vida animal ni para el individuo. El suelo es un medio muy complejo, compuesto de tres fases principales; la sólida (50 %); la líquida, y la gaseosa (entre las dos últimas 50%) que esta dispuesta en diferentes formas, tanto como macroscópico, como en el ámbito microscópico, para formar cientos de diferentes tipos de suelos conocidos en el mundo.

Porosidad

Con la realizaron de algunas actividades este atributo se puede ver modificado ya que influye en el suelo como la cantidad de espacios vacíos o poros entre las partículas sólidas, por lo cual afecta la permeabilidad del suelo, cuanto más poros más materia orgánica, en arenas muy finas la porosidad es baja.

Textura

La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: arena, limo y arcilla.

Topografía

La modificación topográfica y batimétrica del suelo en la etapa de construcción, será el principal impacto por las alteraciones causadas por la actividad de nivelación.

AIRE

Se denomina *aire* a la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxigeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrogeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

Calidad del Aire

Como parte de los elementos del clima, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases. Los impactos generados son en su mayoría negativos y puntuales debido a la fácil dispersión de las emisiones. Durante la etapa inicial, el desmonte y despalme provocarán un aumento sustantivo de partículas suspendidas, muy por encima de lo normal. La mayoría de los impactos mencionados serán momentáneos, las cuales serán poco significativas.

Nivel de Ruido

Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre.

Como parte de los elementos del clima guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre.

AGUA

Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H2O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor. El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre.

Calidad

Calidad del agua para garantizar la preservación de la fauna y flora, en el caso del oxígeno disuelto se refiere a mínimo admisible en lugar de a máximo admisible como es el resto de parámetros.

Cantidad

La recarga neta, de agua que se infiltra desde la superficie de la tierra y alcanza el acuífero, que hace conserve su cauce, el régimen y el área de captación sin cambio alguno.

PAISAJE

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

FACTOR SOCIO-ECONÓMICO

Incluye varios rubros, sin embargo en esta ocasión se abarcará únicamente empleo y el comercio contemplando en estos los demás atributos, como son energéticos, ya que este se dan en la etapa de construcción en cuanto a el pago de derechos en cuanto se apruebe el proyecto, y bienestar social se da desde la contratación del personal en la etapa de preparación del sitio.

Empleo: Un impacto positivo importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción y operación ya que se contara con empleados que prestaran el servicio para mantener en buen estado y llevara a cabo el mantenimiento de áreas verdes, sistema de microplanta y separación de residuos sólidos.

Comercio: La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción y preparación del sitio, así como en la etapa de operación se tiene en cuenta la derrama económica que deja la llegada de turistas cuando ingresen al país o a el municipio de lázaro cárdenas dejaran divisas.

A continuación se presentan los atributos que serán contemplados en la evaluación, mas no se enlistaran en la matriz.

Bienestar social: Definitivamente se tendrá el compromiso de brindarle a los trabajadores temporales y permanentes, en las diferentes etapas del proyecto la

seguridad en el medio de trabajo y la garantía de contar con un servicio médico que otorgue una tranquilidad laboral a cada uno de los trabajadores, así como la capacitación necesaria para brindar un buen servicio a los habitantes.

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

Pago de derechos: Con este tipo de proyectos el Estado, municipio o la Federación se ven beneficiados con pago de permisos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc.)

FACTORES BIÓTICOS

Se entiende por todos los factores relativos a los seres vivos (Valverde, et al, 2005).

FLORA

Se entiende como el conjunto de especies de las plantas que se pueden encontrar en la extensión del predio. La eliminación de vegetación en las superficies de construcción representa un impacto permanente generado en la etapa inicial durante el desmonte y despalme; sin embargo, el impacto puede ser compensado mediante el programa de conservación que contempla la protección y el enriquecimiento de las plantas. Se desarrollaran las acciones necesarias para evitar el desmonte de las comunidades vegetales endémicas, y especies amenazadas mediante. El programa de conservación el cual provoca un impacto positivo permanente al conservarlo en su totalidad. En este caso serán evaluadas

las especies que hayan sido identificadas como especies incluidos en la NOM-059 SEMARNAT-2010. Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la flora del sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN)..

FAUNA

Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, reptiles, mamíferos y anfibios, las cuales pueden ocurrir en los alrededores de la zona de estudio, en donde pudieran verse afectadas principalmente por las actividades de preparación y construcción del proyecto.

Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la fauna en el sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

ACTIVIDADES PARA LLEVAR A CABO EN EL PROYECTO

En la siguiente tabla se presentan (20) actividades que se llevaran a cabo para desarrollar el proyecto. En la *preparación del sitio* se contemplan (5) actividades, en la *etapa de construcción* se tiene (7) actividades y para la etapa de *operación* (7) actividades. Finalmente cuando se decida *abandonar* el proyecto cuando haya cumplido su vida útil, se realizara la reforestación del sitio (1).

TABLA 5.2. ACTIVIDADES PREVISTAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO			
PREPARACION DEL SITIO	**CONSTRUCCION**	**OPERACION**	**ABANDONO**
RESCATE DE FLORA	NIVELACIÓN	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PROYECTO	REFORESTACION
TRAZO	COMPACTACIÓN	LIMPIEZA DE 2,000 M2 EN COMPENSACIÓN	
DESMONTE			
LIMPIEZA DEL SITIO	EXCAVACIÓN	JARDINERIA	
COLOCACIÓN DE LETRINAS	MANO DE OBRA	DEMANDA DE ENERGÍA ELECTRICA	
CONTENEDORES PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	INSTALACIÓN SANITARIA	REQUERIMIENTO DE EL SERVICIO DE AGUA	
	SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	
	COLOCACIÓN DE LETRINAS	SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y se evaluó considerando los siguientes criterios:

• Las condiciones actuales del predio

• Las condiciones del sistema ambiental.

• Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto a nivel puntual y local.

V.1.3.1 CRITERIOS DEL PROYECTO/AMBIENTE

Los criterios medibles para la matriz de Leopold se calificarán con un valor de 0 a 3 según sea el criterio a evaluar, *Magnitud, Importancia, Temporabilidad, Reversibilidad y Extensión del Impacto*. Se hace una sumatoria de todos los valores en cada interacción y se encontrarán valores de 10 como máximo. Una interacción negativa tiene un valor – (negativo) y una positiva un valor + (positivo).

A continuación se explica los valores que se les otorgara a cada criterio a evaluar:

MAGNITUD, referido al tamaño, cantidad, es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, etc.

♦ *Menos del 50% del área del predio:* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *Si es 50% del área del predio*: 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *Más del 50% del área del predio:* 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA, refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje, de un sitio arqueológico, histórico, arquitectónico, etc. Aunque se trata de un criterio no tan objetivo, hay coincidencias en lo que puede o no ser importante para el grupo evaluador.

♦ *Es imperceptible* 0

♦ *Medio importante* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *Muy importante* 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD se refiere a la duración de los impactos

♦ *MOMENTÁNEO (DM):* El efecto del impacto *dura el mismo tiempo que la actividad* que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *TEMPORAL (DT):* El efecto del impacto dura más tiempo (*de uno hasta cinco años)* que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *PERMANENTE (DP):* El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo *mayor de cinco años* y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD indica la característica de la interacción a regresar a su forma original.

♦ *REVERSIBLE (R),* y su valor es de 0

♦ *PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR),* y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *IRREVERSIBLE (IR),* y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-). La identificación

EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS, refiere hasta donde llegara el impacto generado

♦ *PUNTUAL (EP):* El efecto se presenta directamente *en el sitio* donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *LOCAL (EL):* El efecto se presenta después de *los límites del sitio* del proyecto hasta 10 Km. del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *REGIONAL (ER):* El efecto se presenta *a más de 10 Km*. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

El siguiente paso es que se suman los valores de una misma interacción. Los valores encontrados para cada interacción se anotan en la matriz (en el punto de coincidencia del atributo-actividad), esto arrojara impactos no significativos los que sean menores a el valor de 6, impactos significativos los mayores a el valor 6 y según sea el caso es positivo o negativo, así, obtendremos impactos significativos positivos y no significativos positivos como también impactos no significativos negativos y no significativos negativos, en total serán 4 formas de impacto (Ver Tabla 5.3) .

Tabla 5.3. Valor por tipo de Impacto Identificado

IMPACTO	VALOR	SIMBOLOGÍA
Positivo significativo	≥+ 7	
Positivo no significativo	≤ + 6	
Negativo significativo	≥- 7	
Negativo no significativo	≤ -6	
No existen efectos adverso	0	

Ya que tenemos la matriz de ponderación de impactos de la matriz de Leopold, se toman en cuenta criterios de intensidad, medidas, relación Causa-Efecto los cuales se nombran en *la Matriz de Calificación de Impactos Ambiéntales*, Los criterios se describen a continuación:

INTENSIDAD: Grado de destrucción

-*IMPACTO NOTABLE o muy alto*. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el impacto.

-*IMPACTO MÍNIMO o bajo*. Expresa una destrucción mínima del factor considerado.

-*IMPACTO MEDIO y alto.* Sus repercusiones se consideran entre niveles intermedios de los dos citados anteriormente

IMPACTO POR LA RELACIÓN CAUSA EFECTO

IMPACTO DIRECTO: Es aquel cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental

IMPACTO INDIRECTO: Es aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general la relación de un factor con otro.

MEDIDAS DEL IMPACTO GENERADO DEPENDIENDO SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

-*IMPACTO MITIGABLE.* Los efectos pueden paliarse o mitigarse de forma ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras

-*IMPACTO RECUPERABLE*. El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana.

-*IMPACTO FUGAZ.* La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

-*IMPACTO COMPENSABLE:* Aquel en el que no puedo aplicar una acción correctora, pero si puedo compensar el área que esta siendo afectada en la misma zona impactada.

SINERGIA DEL IMPACTO

Sinérgico: Cuando se suman dos o más impactos y generan un efecto mayor.

No Sinérgico: Cuando no se conjunta con otros impactos para un efecto mayor.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La metodología empleada y el proceso de identificación y evaluación de los impactos, este es adecuado, ya que fue realizado en base al “Manual para la Gestión y Evaluación de Proyectos Ambientales”, que corresponde a una iniciativa multi-institucional entre el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza-

USAID; Grupo Multidisciplinario de Estudios y Alternativas de Desarrollo GEA, A.C.; la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (2006).

“la evaluación de interacciones potenciales proyecto /ambiente, denominada evaluación de impacto ambiental, debe verse como la elaboración de una hipótesis de trabajo que tiene que ser comprobada” (Cendejas y Ducoing, 2006)[1].

Según Cendejas y Ducoing (2006). “Un impacto ambiental es cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio ambiente o en alguno de los componentes del medio. La alteración puede ser positiva o negativa, grande o pequeña”. “Por otro lado, hay que tener en cuenta que una acción no solo suele tener únicamente repercusiones en un único elemento ambiental o en una única variable, sino que normalmente afectará a varios factores ambientales e incluso puede tener valores diferentes para cada uno de ellos” (Garmendia et al, 2005)[2].

En ese sentido, se partió de la utilización de éste método integral que incluye los siguientes elementos:

1. Descripción del proyecto.

Conocimiento verdadero y suficiente de las actividades que serán realizadas sobre un ambiente natural o modificado, nos puede dar certeza acerca del tamaño de los cambios (a pesar de que todavía exista algún grado de incertidumbre).

2. Descripción del ambiente.

La base de un buen análisis de interacción entre el proyecto y el ambiente es el conocimiento detallado de los factores del ambiente que pudiesen ser afectados. Se debe describir todo atributo que se conozca que puede verse afectado y

[1] Cendejas Guizar Josefina, Ducoing Chaho Edmundo. 2006. Manual para la gestión y evaluación de proyectos ambientales. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. Morelia, Michoacán, México.

[2] Garmendia Salvador Alfonso, Salvador Alcaide Adela, Crespo Sanchez Cristina, Garmendia Salvador Luis. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson educación, S.A. España.

aquellos en los que existan dudas acerca de su afectación potencial. Los que deberán ser cotejados en campo.

3. Lista de cotejo del proyecto.

La base del análisis son los listados, se requiere que sean completos, que no omitan actividades por más sencillas o pequeñas que pudieran parecer. Se requiere que el proyecto sea desglosado en todas sus actividades.

4. Lista de cotejo del ambiente.

La base del listado, es el conocimiento detallado de los factores del ambiente que pudiesen ser afectados.

5. Matriz de identificación de interacciones potenciales.

Las matrices han mostrado ventajas para ser utilizadas como sistemas de presentación de las interacciones, como un buen sistema de inicio de análisis ambiental.

6. Lista descriptiva de las interacciones potenciales.

A partir de las matrices de interacciones potenciales entre los atributos del medio ambiente con las actividades del proyecto, se intenta describir las interacciones ordenándolas en un listado.

7. Matriz de ponderaciones de interacciones potenciales.

La ponderación es el primer intento por poner valores a las interacciones potenciales. Asignándole el valor positivo o negativo, de acuerdo a su potencialidad de causar un daño o beneficio al ambiente o al proyecto.

8. Matriz de evaluación de interacciones potenciales.

Hasta este punto se asignas los valores partiendo de criterios objetivos como: tamaño (magnitud), temporalidad, reversibilidad, importancia, espacialidad (local, regional, nacional). De manera que se puedan obtener rangos significativos, no significativos, positivos o negativos.

9. Cada resultado de la matriz de evaluación debe proponer la mitigación de la interacción. Cada interacción significativa deberá contar con al menos una medida. El ejercicio sigue la dinámica de la hipótesis por demostrar.
10. Red de interacciones causa- efecto.

Las redes son un excelente instrumento para mostrar las interacciones y su posible relación, ya que se puede construir largas cadenas de interacciones potenciales.

11. Cartografía y sobre posición.

Herramienta útil que nos ayuda a tener un panorama cercano a la realidad.

12. Modelos de simulación de escenarios.

Que son cortes de la realidad bajo condiciones imaginarias.

13. Predicción de interacciones por medio de modelos.

Nos podemos apoyar en modelos de simulación para predecir los cambios de la calidad de algún factor ambiental.

14. Diseño de medidas de mitigación.

Es el diseño y seguimiento de las acciones preventivas, correctivas y compensatorias de las interacciones potenciales adversas entre el proyecto y el ambiente.

15. Diseño de estudios de seguimiento.

Es la comprobación fehaciente de las hipótesis del estudio que debe realizarse bajo un programa supervisado de campañas de mediciones, observaciones etc.

Se listaron los factores que pudieran ser afectados partiendo de una hipótesis como es mencionado por los autores citados, haciendo posteriormente una depuración, que dio como resultado del cotejo de la información consultada y la obtenida en campo, que en el predio no existe fauna que pueda afectarse, por lo tanto al no haber una interacción entre alguna actividad del proyecto con el atributo fauna, no existe un impacto. Según Garmendia et al (2005) “no existen impactos neutros”, por otro lado, según Cendejas y Ducoing (2006) “dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio”.

V.1.3.2.1 Diagrama de redes

Por medio de los diagramas de redes se integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las relaciones entre las acciones causantes de los impactos y los factores ambientales sobre las que inciden, incluyendo aquellos que representan sus efectos. Los análisis de redes son muy útiles para identificar impactos a mediano y largo plazo ya que exponen el curso de los mismos de manera esquemática permitiendo pronosticar sus causas y consecuencias. Este método fue usado para esquematizar la secuencia de eventos resultantes de las principales acciones durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

También sirvió para establecer la relación directa entre las acciones del proyecto y la potencial afectación a los procesos ecológicos. A pesar de que este método no evalúa cualitativa ni cuantitativamente los impactos, se considera muy útil porque permite establecer y esquematizar las características de la estructura y la función del sistema ambiental y los componentes y procesos que serán alterados. Al establecer las rutas de la incidencia de los impactos en los procesos biológicos se genera información básica para planear las medidas preventivas y de mitigación.

V.1.3.2.2 Check list

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto. Proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental.

V.1.3.2.3 Matriz de Leopold

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas. Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos. La matriz de Leopold es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México y propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. La valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, o no significativos. La valoración cualitativa de los impactos se realizó según las definiciones propuestas por Canter (1988). El primer paso es marcar las interacciones a tener en cuenta en la cuadricula, para después a estas interacciones realizarles la evaluación individual aplicando las siguientes valores (descritos en el punto V.1.3 CRITERIOS)

Para nuestro proyecto se obtuvieron los siguientes datos

V.1.3.2.4 CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la lista de ponderación de impactos lo que permite ordenar los impactos según su tipo e intensidad obtenemos esta matriz las cual nos indica los impactos, y las medidas que debemos de implantar según sea el caso si es momentáneo, o en caso extremo si es permanente, se presenta las impactos en los cuales debemos de mitigar, así como los de compensación, tal como se muestra, es un resumen de algunos de los criterios mas importantes que se tomaron en cuenta para la evaluación de la matriz de Leopold, y además se toman en cuenta

intensidad, medidas, relación causa-efecto que son obtenidos de la matriz de Leopold, originando la manera descriptiva, en el proyecto "*Departamentos Holbox"* no se encuentra ningún impacto Sinérgico, se presentan impactos directos e indirectos, en cuanto a la intensidad la mayoría de altos son en el aspecto socioeconómico y en los impactos que requieren de medidas de mitigación.

MATRIZ DE INTERACCIONES

SISTEMA AMBIENTAL	ACTIVIDADES	PREPARACION DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN							ABANDONO
	ATRIBUTO	rescate de flora	Trazo	Desmonte	Limpieza	Separación y manejo de residuos sólidos	Colocación de letrinas portátiles	nivelación	Compactación	Excavación	Mano de obra	Instalación sanitaria	Separación y manejo de residuos sólidos	Colocación de letrinas portátiles	Mantenimiento preventivo del proyecto	limpieza de 2,000 m2 en compensación	Jardinería	Demanda de energía eléctrica	Requerimiento del servicio de agua	Manejo de aguas residuales	Separación y manejo de residuos sólidos	Reforestación
CLIMA	Precipitación																					
	Vientos																					
SUELO	Porosidad							X	X	X												X
	Textura							X	X	X		X	X				X				X	X
	Topografía							X														X
AIRE	ruido								X	X												
	Calidad						X	X	X	X		X	X	X							X	X
AGUA	cantidad																					
	Calidad						X					X		X						X		X
FLORA	Abundancia	X	X	X													X					X
	Dominancia	X		X																		X
	Sp. Sujetas a proteccion especial																					X
FAUNA	Abundancia																					
	Dominancia																					
	Sp. Sujetas a proteccion especial																					
PAISAJE	Apariencia			X	X		X	X					X	X							X	X
SOCIOECONOMICO	Empleo	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Comercio	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

MATRIZ DE LEOPOLD (CALIFICACION DE LOS IMPACTOS)

	ACTIVIDADES		PREPARACION DEL SITIO						CONSTRUCCION							OPERACIÓN							ABANDONO
	ATRIBUTO		rescate de flora	Trazo	Desmonte	Limpieza	Separación y manejo de residuos sólidos	Colocación de letrinas portátiles	nivelación	Compactación	Excavación	Mano de obra	Instalación sanitaria	Separación y manejo de residuos sólidos	Colocación de letrinas portátiles	Mantenimiento preventivo del proyecto	limpieza de 2,000 m2 en compensación	Jardinería	Demanda de energía eléctrica	Requerimiento del servicio de agua	Manejo de aguas residuales	Separación y manejo de residuos sólidos	Reforestación
SISTEMA AMBIENTAL	CLIMA	Precipitación																					
		Vientos																					
	SUELO	Porosidad							-7	-7	-7												4
		Textura					7		-7	-7	-7		-7	7				7			7	7	4
		Topografía							-4														4
	AIRE	ruido								-3	-3												
		Calidad					7	4	-3	-3	-3		-3	7	4						7	7	7
	AGUA	cantidad																					
		Calidad						6					-7		6						7		7
	FLORA	Abundancia	5	2	-9													7					7
		Dominancia	5		-9																		7
		Sp. bajo categoria de proteccion																					
	FAUNA	Abundancia																					
		Dominancia																					
		Sp. bajo categoria de proteccion																					
	PAISAJE	Apariencia			-8	5	5		7					5								5	6
	SOCIOECONOMICO	Empleo	6	6	8	4	4	5	7	7	7	7	7	4	5	7	6	6	4	5	6	4	5
		Comercio	6	7	7	5	6	6	7	7	7	6	7	6	6	6	6	5	7	7	6	6	

Positivo significativo	≥+ 7	Negativo no significativo	≤ -6
Positivo no significativo	≤ + 6	No existen efectos adversos.	0
Negativo significativo	≥- 7		

V.1.3.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa se tendrán seis actividades que son: Rescate de flora, Trazo, desmonte, Limpieza del Sitio, separación y manejo de residuos sólidos y Colocación de letrinas. Estas actividades generan impactos sobre el medio biótico y el medio abiótico de manera significativa, así como no significativa. A continuación se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

RESCATE DE FLORA esta actividad implica la reubicación temporal de especies que se encuentran protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras por su valor ecológico y ornamental. Por lo anterior afecta al medio biótico de manera positiva significativa. Generará empleo por la realización de la actividad y la compra de insumos, fortaleciendo al comercio.

EL TRAZO afecta de manera no significativa al *medio biótico* ya que únicamente se llevara a cabo el delineo de donde se llevaran a cabo las actividades, no se afectara nada, es un impacto negativo no significativo sin embargo se evalúa ya que pudiera tener contacto con la Flora. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el *Empleo* y en el incremento del *Comercio* en la compra de materiales.

EL DESMONTE afecta de manera significativa al medio biótico en el atributo flora, ya que se eliminará la vegetación nativa del predio. En el paisaje, será sustituida por una construcción. En el comercio y empleo se verá beneficiado.

LIMPIEZA DEL SITIO Esta actividad se llevará a cabo para limpiar el sitio de tal manera que quede sin flora en el área de construcción. En cuanto a los impactos negativos no significativos se contemplan la dispersión de polvos en el sitio del predio ya que en esta etapa los polvos serán originados por la remoción de las plantas lo cual se remojaran para evitar estas partículas en el aire. En el atributo

paisaje este incidirá de manera negativa no significativa ya que la apariencia de éste será de un sitio limpio. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el *Empleo* así como incremento del *Comercio* en la compra de materiales.

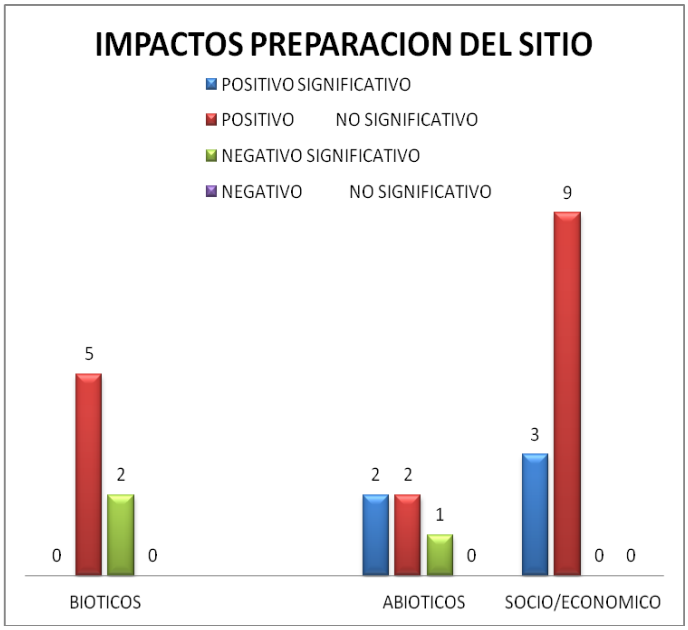
SEPARACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS. Este corresponderá mas a la aplicación de un programa que tendrá el objetivo de manejar los residuos que se generen por el proyecto.

COLOCACION DE LETRINAS PORTATILES, afecta de manera Positiva Significativa al *medio Abiótico*, ya que en cuanto al atributo aire éste, de alguna forma contendría los olores que se dispersarían si se realizara al aire libre. En cuanto al atributo agua, se garantizaría la no contaminación de ésta, conservando su calidad. De igual forma incide sobre los atributos empleo y comercio de manera positiva no significativa, ya que al contratar estos servicios se generan empleos y se alienta el comercio a nivel local.

Resumen:

En el *Medio biótico* se tienen 5 impactos positivos no significativos, 2 impactos negativos significativos que afectan al atributo de Flora en virtud de que son tendientes a realizarse el rescate de individuos al retirar toda la capa vegetal del suelo por lo que desencadena impactos en el *Medio abiótico* se contemplan 2 positivos significativos que afectan a los atributos suelo y aire, así como 2 positivos no significativos que afectan a los atributos agua y paisaje, este último por las actividades a desarrollar y 1 impacto negativo significativo.

En cuanto a los impactos identificados en el atributo socioeconómico estos representan 12. En el atributo empleo, 9 impactos son positivos no significativos. En el atributo comercio, y 3 positivos significativos.



Grafica 1. Total de impactos generados para la Etapa de Preparación del Sitio del proyecto "Departamentos Holbox"

En esta etapa tenemos un total de 24 impactos es decir el 26.66% del total de impactos identificados para el proyecto. El motivo por el cual solo se presentan impactos positivos es porque todas las actividades de preparación del sitio corresponden a medidas preventivas.

V.1.3.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se tendrán 7 actividades que son: Nivelación, compactación, Excavación, Mano de obra, Instalación sanitaria, Separación y manejo de residuos sólidos. Estas actividades generan impactos sobre los medios abióticos y socioeconómicos. A continuación se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

NIVELACIÓN esta afectara de manera negativa significativa en el medio abiótico; en el atributo suelo, secundario a que va perdiendo poco a poco la porosidad y

textura este decaimiento se genera por etapas en la etapa construcción donde se modifica este atributo en su totalidad con la puesta del cemento.

En cuanto a la topografía, se ve modificada también en la actividad de nivelación, afectando de manera negativa no significativa. En cuanto al resto de impactos negativos no significativos se contemplan la dispersión de polvos en el sitio del predio ya que en esta etapa los polvos serán originados por la remoción de las plantas lo cual se remojaran para evitar estas partículas en el aire. En cuanto a el Paisaje se afectara de manera positiva significativa, secundario a que se le dará una vista y estructura muy ecológica.

En el medio socioeconómico esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales.

COMPACTACIÓN esta afectara de manera negativa significativa en el medio abiótico; en el atributo suelo, secundario a que va perdiendo poco a poco la porosidad y textura este decaimiento se genera por etapas en la etapa construcción.

En cuanto a los impactos negativos no significativos afectan al atributo aire secundario a la generación de ruido la cual será mínima ya que los trabajos se llevarán a cabo de 7 horas a 17 horas, asimismo se contemplan la dispersión de polvos en el sitio del predio ya que en esta etapa los polvos serán originados por la remoción de las plantas lo cual se remojaran para evitar estas partículas en el aire.

En el medio socioeconómico esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales.

EXCAVACIÓN esta afectara de manera negativa significativa en el medio abiótico; en el atributo suelo, secundario a que va perdiendo poco a poco la porosidad y textura este decaimiento se genera por etapas en la etapa construcción.

En cuanto al atributo aire, afecta de manera negativo no significativo, al generar ruido por los trabajos a realizar, estos se realizaran de 7 horas a 17 horas, asimismo se contemplan la dispersión de polvos en el sitio del predio. En el medio socioeconómico esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales.

MANO DE OBRA está genera en el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

INSTALACIONES SANITARIAS afecta de manera negativa significativa al *medio abiótico* en lo que al suelo lo modificara en la proporción al área donde se lleve a cabo esta actividad, al igual que en el atributo agua afecta de manera negativo significativo ya que no se usara agua del predio, el agua será suministrado por pipas para todas las actividades de construcción. Al igual que el aire se producirá polvos pero no es significativo ya que se realizara la mitigación. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS en el *medio abiótico* genera impactos positivo significativo en el suelo ya que evita la lixiviación en el predio, de esta manera se protege el suelo, en cuanto al atributo aire evita los malos olores, porque la basura se recogerá y se almacenara de tal manera que se separen los desechos orgánicos de los inorgánicos para su disposición final; en el atributo paisaje será de manera positivo no significativo, tendrá una apariencia libre de basura a sus alrededores al igual que en el medio socioeconómico al incrementar el Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

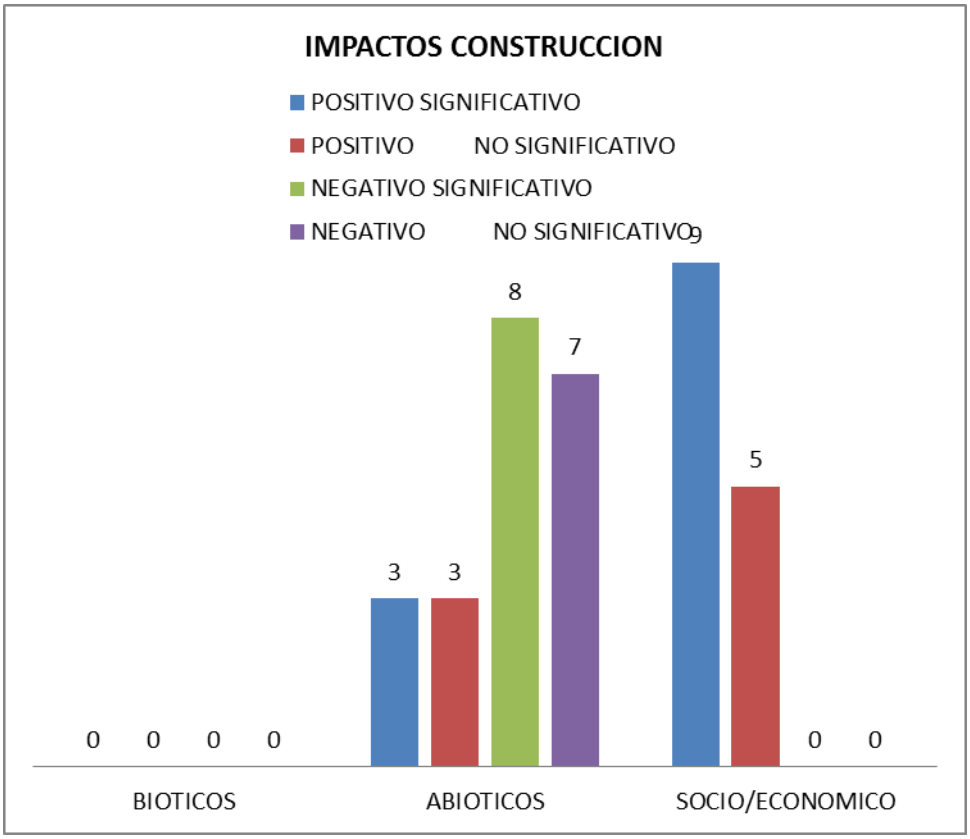
COLOCACION DE LETRINAS PORTATILES, afecta de manera Positiva Significativa al *medio Abiótico*, ya que en cuanto al atributo aire éste, de alguna forma contendría los olores que se dispersarían si se realizara al aire libre. En cuanto al atributo agua, se garantizaría la no contaminación de ésta, conservando su calidad. De igual forma incide sobre los atributos empleo y comercio de manera positiva no significativa, ya que al contratar estos servicios se generan empleos y se alienta el comercio a nivel local.

Resumen:

En el *Medio biótico* no afecta de ninguna forma, en el *medio abiótico* se tiene 8 impactos negativos significativos por lo que afecta el suelo con la construcción de los departamentos será irreversible ya que será permanente; en cuanto al atributo agua es negativo significativo será suministrado por pipas para todas las actividades de construcción.

En cuanto a los impactos negativos no significativos es 7 para el *Medio abiótico* que lo desencadena la generación de polvos y ruidos, estas actividades no requerirán el uso de maquinaria pesada.

Para el *medio socioeconómico* los impactos que se generan son 14, de los cuales 9 son positivos significativos y 5 positivos no significativos.



Gráfica 2. Total de impactos generados para la Etapa de Construcción del proyecto

En esta etapa tenemos un total de 35 Impactos es decir 38.88 del total de impactos identificados para el proyecto.

V.1.3.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN

En esta etapa se realizaran 7 actividades, las cuales son: Mantenimiento preventivo del proyecto, Limpieza de 2,000 M^2 en compensación, Jardinería, Demanda de energía eléctrica, Requerimiento del servicio de agua, Manejo de aguas residuales, Separación y manejo de residuos sólidos. A continuación se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PROYECTO el mantenimiento del proyecto requerirá empleados para llevarse a cabo la operación, en este rubro se contempla el *empleo y el comercio* por la compra de material a utilizar, todo esto se ve reflejado en la economía de la población.

LIMPIEZA DE 2,000 m^2 EN COMPENSACIÓN esta actividad tendrá impacto positivo no significativo, al generar empleo así como el aumento del comercio por la compra de material a utilizar.

JARDINERIA en el *medio abiótico* genera impactos positivos significativos en cuanto al Suelo permite conservar las características de este atributo ambiental, en cuanto al *medio biótico* en el atributo flora brinda hábitat y el cuidado de las especies endémicas, todo lo anterior hace un paisaje ameno para los humanos y los animales. En el *medio socioeconómico* genera empleo para la persona encargada de realizar estas actividades de jardinería, así como el comercio por el material a utilizar.

REQUERIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA genera impacto positivo significativo en el pago del servicio de luz eléctrica que se ve reflejado en el municipio.

REQUERIMIENTO DE AGUA En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el incremento del comercio en la compra de materiales y en la generación de empleos.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES en el *medio abiótico* genera impactos positivo significativo en el suelo ya que evita la contaminación al contar con un sistema de microplanta, de esta manera se protege el suelo; en cuanto atributo aire evita los malos olores, secundario que el agua contaminada emite olores desagradables y

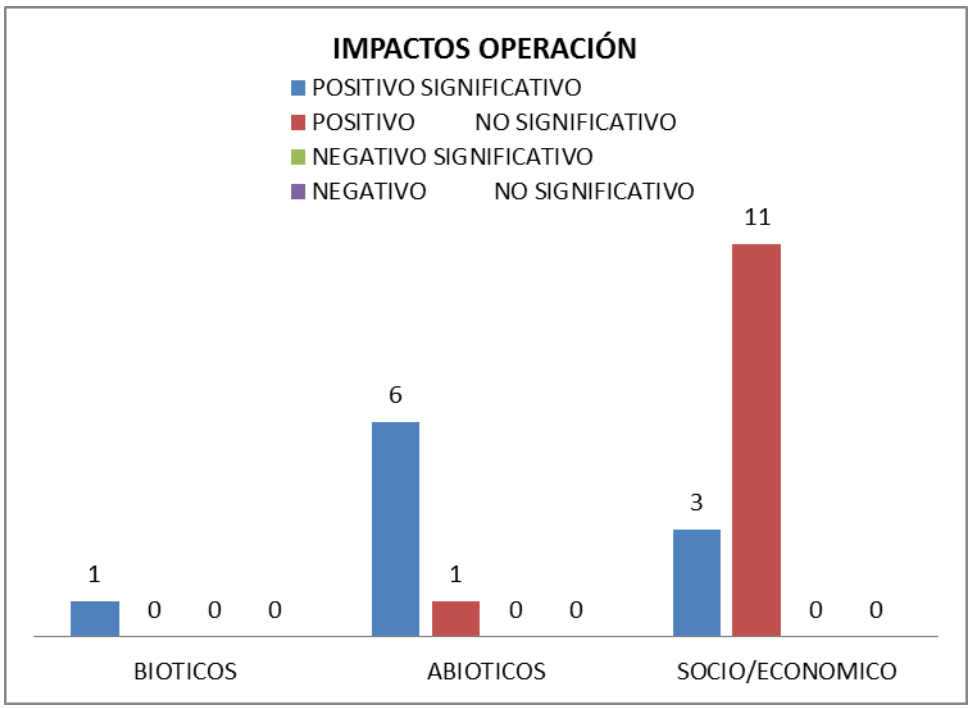
con un buen manejo a través del sistema de microplanta el agua será apta para el riego de las áreas verdes. En cuanto a el agua se busca con esta actividad prevenir la contaminación del agua subterránea, y cuidar la calidad de este atributo.

En el paisaje tendrá una apariencia natural con relación del medio biótico por la construcción del sistema de microplanta, y en le económico genera empleo para la persona encargada de realizar estas actividades. En toda esta etapa se contempla la derrama económica de los dueños del predio, que alimentan el comercio.

SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS en el *medio abiótico* genera impactos positivo significativo en el suelo ya que evita la lixiviación en el predio, de esta manera se protege el suelo, en cuanto al atributo aire evita los malos olores, porque la basura se recogerá y se almacenara de tal manera que se separen los desechos orgánicos de los inorgánicos para su disposición final; en el atributo paisaje será de manera positivo no significativo, tendrá una apariencia libre de basura a sus alrededores al igual que en el medio socioeconómico al incrementar el Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

Resumen

En esta etapa se generan solo impactos significativos, con un total de 10 impactos positivos significativos, que interaccionan con los atributos ambientales por lo que para el *medio biótico* se tiene 1 impactos positivos significativo y para el *medio abiótico* 9.

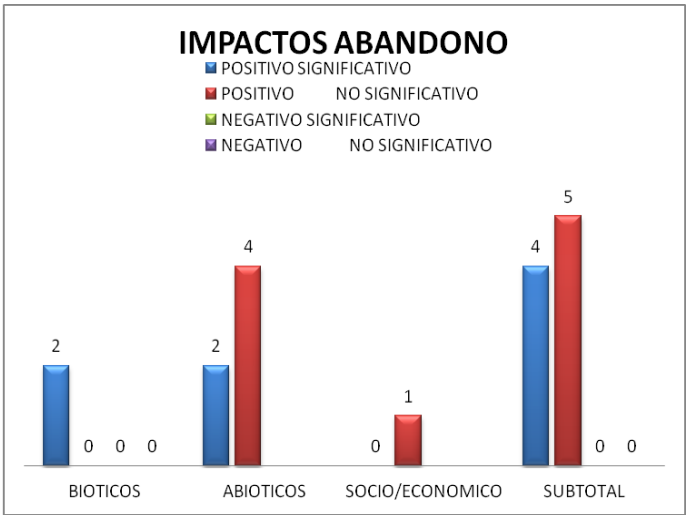


Gráfica 3. Total de impactos generados para la Etapa de Operación del proyecto

V.1.3.3.4 ETAPA DE ABANDONO

En esta etapa se generaran impactos positivos significativos únicamente ya que realizara la actividad de Reforestación de todo el predio.

REFORESTACIÓN consiste en la restauración del sitio, esta actividad incide sobre el *medio abiótico* en los atributos suelo, aire, agua y paisaje, causando 4 impactos positivos no significativos y 2 positivos significativos. Sobre el medio biótico incide sobre el flora de manera positivo significativo ya que se procura regresar el sitio a su estado original. En el medio socioeconómico genera empleo para la persona encargada de realizar estas actividades.



Gráfica 4. Total de impactos generados para la Etapa de Abandono del proyecto

En esta etapa tenemos un total de 9 Impactos es decir el 10% de todos los impactos generados en el proyecto caen en esta etapa, no existen impactos negativos en esta etapa.

V.1.3.4 DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

Respecto a los ***Impactos negativos significativos o no Significativos***, solo se presentarán en la etapa de construcción, en virtud de que en la etapa de preparación del sitio se realizó rescate de flora. De estos 8 impactos negativos significativos se presentan sobre el medio abiótico que inciden sobre los atributos suelo y agua, que corresponden a la nivelación, compactación y excavación. Otros impactos (7) negativos no significativos identificados afectaran el atributo aire durante las actividades a realizar en esta etapa, sin embargo este impacto será fugaz ya que durara el tiempo en que se utilice para llevar a cabo el proyecto.

Generándose de esta forma un total de ***15 impactos*** básicamente para la etapa de construcción.

V.1.3.5 DISCUSION DE LOS IMPACTOS POSITIVOS

Para el proyecto “Departamentos de Holbox”, muestra la vialidad en el desarrollo de estas actividades, ya que implementaran acciones pendientes al aprovechamiento de la superficie sin vegetación que da pie al cumplimiento de las Leyes, Normas y Ordenamientos que hacen factible la ejecución de este proyecto. Por otro lado se tiene la aplicación de técnicas y la utilización de materiales que facilitaran y contribuirán con el manejo adecuado del proceso de construcción y del ecosistema.

V.1.3.6 RESUMEN DE IMPACTOS GENERADOS

Los impactos que generara el proyecto “Departamentos Holbox”, son un total de 90, de los cuales el 34.44% de *impactos positivos* significativos; 45.56% corresponden a impactos no significativos; el 12.22% son impactos negativos significativos y el 7.78% son impactos negativos no significativos.

PREPARACION DEL SITIO					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	5	2	0	7
ABIOTICOS	2	2	1	0	5
SOCIO/ECONOMICO	3	9	0	0	12
SUBTOTAL	**5**	**16**	**3**	**0**	24
ETAPA DE CONSTRUCCION					

	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	**NO SIGNIFICATIVO**	**SIGNIFICATIVO**	**NO SIGNIFICATIVO**	**TOTAL**
BIOTICOS	0	0	0	0	0
ABIOTICOS	3	3	8	7	21
SOCIO/ECONOMICO	9	5	0	0	14
SUBTOTAL	**12**	**8**	**8**	**7**	35

ETAPA DE OPERACIÓN

	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	**NO SIGNIFICATIVO**	**SIGNIFICATIVO**	**NO SIGNIFICATIVO**	**TOTAL**
BIOTICOS	1	0	0	0	1
ABIOTICOS	6	1	0	0	7
SOCIO/ECONOMICO	3	11	0	0	14
SUBTOTAL	**10**	**12**	**0**	**0**	22

ETAPA DE ABANDONO

	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	**NO SIGNIFICATIVO**	**SIGNIFICATIVO**	**NO SIGNIFICATIVO**	**TOTAL**
BIOTICOS	2	0	0	0	2
ABIOTICOS	2	4			6
SOCIO/ECONOMICO	0	1			1
SUBTOTAL	**4**	**5**	**0**	**0**	**9**
TOTAL	**31**	**41**	**11**	**7**	**90**
PORCENTAJE **%**	**34.44**	**45.56**	**12.22**	**7.78**	**100**

DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

MAGNITUD, referido al tamaño, cantidad, es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, etc. ♦ Menos del 50% del área del predio: 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ Si es 50% del área del predio: 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ Más del 50% del área del predio: 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA, refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje, de un sitio arqueológico, histórico, arquitectónico, etc. Aunque se trata de un criterio no tan objetivo, hay coincidencias en lo que puede o no ser importante para el grupo evaluador.

♦ Es imperceptible 0

♦ Medio importante 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ Muy importante 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD, se refiere a la duración de los impactos

♦ MOMENTÁNEO (DM): El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ TEMPORAL (DT): El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ PERMANENTE (DP): El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD, indica la característica de la interacción a regresar a su forma original.

♦ REVERSIBLE (R), y su valor es de 0.

♦ PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR), y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ IRREVERSIBLE (IR), y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-) la identificación.

EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS, refiere hasta donde llegara el impacto generado.

♦ PUNTUAL (EP): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ LOCAL (EL): El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 10 Km del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ REGIONAL (ER): El efecto se presenta a más de 10 Km. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

ETAPA PREPARACION DEL SITIO

		CRITERIOS						
ACTIVIDAD:	MEDIO	ATRIBUTO	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORABILIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA
RESCATE DE FLORA	FLORA	ABUNDANCIA	1	2	1	0	1	5
		DOMINANCIA	1	2	1	0	1	5

		SP. BAJO CATEGORIA DE PROTECCION	0	0	0	0	0	0
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	2	1	6
		COMERCIO	1	0	1	2	2	6
TRAZO	FLORA	ABUNDANCIA	-1	1	1	0	1	2
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	2	1	6
		COMERCIO	1	1	1	2	2	7
DESMONTE	FLORA	ABUNDANCIA	-2	-1	-3	-2	-1	-9
		DOMINANCIA	-2	-1	-3	-2	-1	-9
		SP. BAJO CATEGORIA DE PROTECCION	0	0	0	0	0	0
	PAISAJE	APARIENCIA	-1	-1	-3	-2	-1	-8
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	1	2	1	8
		COMERCIO	1	1	1	2	2	7
LIMPIEZA	PAISAJE	APARIENCIA	-1	-2	-1	0	-1	-5
	SOCIO-	EMPLEO	1	1	1	0	1	4

	ECONOMICO	COMERCIO	1	1	1	0	2	5
COLOCACIÓN DE LETRINAS PORTATILES	AIRE	CALIDAD	1	1	1	0	1	4
	AGUA	CALIDAD	2	2	1	0	1	6
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	2	5
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6
SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SUELO	TEXTURA	1	3	2	0	1	7
	AIRE	CALIDAD	1	2	2	0	2	7
	PAISAJE	APARIENCIA	1	1	2	0	1	5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	1	4
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6
ETAPA:				**CONSTRUCCION**				
NIVELACIÓN	SUELO	POROSIDAD	-3	-2	-2	-1	1	-7
		TEXTURA	-3	-2	-2	-1	1	-7
		TOPOGRAFIA	-3	-2	-3	3	1	-4
	AIRE	CALIDAD	-3	-2	-1	1	2	-3
	PAISAJE	APARIENCIA	3	1	1	1	1	7
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	1	0	2	7
		COMERCIO	2	2	1	0	2	7

COMPACTACIÓN	SUELO	POROSIDAD	-3	-2	-2	-1	1	-7
		TEXTURA	-3	-2	-2	-1	1	-7
	AIRE	RUIDO	-2	-1	-1	0	1	-3
		CALIDAD	-3	-2	-1	1	2	-3
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	3	2	1	0	1	7
		COMERCIO	3	2	1	0	1	7
EXCAVACIÓN	SUELO	POROSIDAD	-3	-2	-2	-1	1	-7
		TEXTURA	-3	-2	-2	-1	1	-7
	AIRE	RUIDO	-2	-1	-1	0	1	-3
		CALIDAD	-3	-2	-1	1	2	-3
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	3	2	1	0	1	7
		COMERCIO	3	2	1	0	1	7
MANO DE OBRA	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	1	0	2	7
		COMERCIO	1	2	1	0	2	6
INSTALACIÓN SANITARIA	SUELO	TEXTURA	-3	-2	-2	-1	1	-7
	AIRE	CALIDAD	-3	-2	1	0	1	-3
	AGUA	CALIDAD	-3	-2	-3	0	1	-7
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	1	0	2	7
		COMERCIO	2	2	1	0	2	7

SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SUELO	TEXTURA	1	3	2	0	1	7
	AIRE	CALIDAD	1	2	2	0	2	7
	PAISAJE	APARIENCIA	1	1	2	0	1	5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	1	4
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6
COLOCACION DE LETRINAS PORTATILES	AIRE	CALIDAD	1	1	1	0	1	4
	AGUA	CALIDAD	2	2	1	0	1	6
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	2	5
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6
ETAPA:	**OPERACIÓN**							
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PROYECTO	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	2	1	0	2	7
		COMERCIO	1	2	1	0	2	6
LIMPIEZA	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	2	1	0	2	6
		COMERCIO	1	2	1	0	2	6
JARDINERIA	SUELO	TEXTURA	2	2	1	0	2	7

	FLORA	ABUNDANCIA	2	2	2	0	1	7
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	3	0	1	6
		COMERCIO	1	1	1	0	2	5
DEMANDA DE ENERGÍA ELECTRICA	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	1	4
		COMERCIO	1	2	3	0	1	7
REQUERIMIENTO DE SERVICIO DE AGUA	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	2	1	0	1	5
		COMERCIO	1	1	3	0	2	7
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	SUELO	TEXTURA	2	3	1	0	1	7
	AIRE	CALIDAD	2	3	1	0	1	7
	AGUA	CALIDAD	2	3	1	0	1	7
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	2	0	2	6
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6
SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SUELO	TEXTURA	1	3	2	0	1	7
	AIRE	CALIDAD	1	2	2	0	2	7
	PAISAJE	APARIENCIA	1	1	2	0	1	5
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	1	1	1	0	1	4
		COMERCIO	2	1	1	0	2	6

ETAPA:	ABANDONO							
REFORESTACION	SUELO	POROSIDAD	1	1	1	0	1	4
		TEXTURA	1	1	1	0	1	4
		TOPOGRAFIA	1	1	1	0	1	4
	AIRE	CALIDAD	2	2	1	0	2	7
	AGUA	CALIDAD	2	2	1	0	2	7
	FLORA	ABUNDANCIA	2	3	1	0	1	7
		DOMINANCIA	2	3	1	0	1	7
		SP. BAJO CATEGORIA DE PROTECCION	0	0	0	0	0	0
	PAISAJE	APARIENCIA	2	2	1	0	1	6
	SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	2	1	1	0	1	5

		SIGNIFICATIVO	CALIDAD AMB.	PERSISTENCIA	EXTENSION	CAPACIDAD DE RECUPERACION	INTENSIDAD	REL.CAUSA-EFECTO	SINERGIA
ACTIVIDAD	**ATRIBUTOS**		**ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO**						
RESCATE DE FLORA	FLORA	**NO**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	MOMENTANEO	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
TRAZO	EMPLEO	**NO**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**SI**	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	ALTO	INDIRECTO	No
DESMONTE	FLORA	**SI**	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	ALTO	DIRECTO	NO
	PAISAJE	**SI**	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	ALTO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**SI**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**SI**	+	MOMENTANEO	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO
LIMPIEZA	PAISAJE	**NO**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No
	COMERCIO	**NO**	+	MOMENTANEO	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	No
SEPARACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SUELO	**SI**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	**SI**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	PAISAJE	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
COLOCACION DE LETRINAS PORTATILES	AIRE	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	AGUA	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No

	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	No
			ETAPA DE CONSTRUCCION						
ACTIVIDAD	**ATRIBUTOS**	**SIGNIFICATIVO**	**CALIDAD AMB.**	**PERSISTENCIA**	**EXTENSION**	**CAPACIDAD DE RECUPERACION**	**INTENSIDAD**	**REL.CAUSA-EFECTO**	**SINERGIA**
NIVELACION	SUELO	SI	-	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	NO	-	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	PAISAJE	SI	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	SI	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	SI	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO
COMPACTACION	SUELO	SI	-	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	SI	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	SI	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO
EXCAVACION	SUELO	SI	-	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	SI	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	SI	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO
MANO DE OBRA	EMPLEO	SI	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	NO	+	MOMENTANEO	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
INSTALACION SANITARIA	SUELO	SI	-	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	AGUA	SI	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	SI	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	SI	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO
SEPARACION Y MANEJO DE	SUELO	**SI**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	**SI**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO

RESIDUOS SOLIDOS	PAISAJE	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
COLOCACION DE LETRINAS PORTATILES	AIRE	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	AGUA	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No
	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	No
			ETAPA DE OPERACIÓN						
ACTIVIDAD	**ATRIBUTOS**	**SIGNIFICATIVO**	**CALIDAD AMB.**	**PERSISTENCIA**	**EXTENSION**	**CAPACIDAD DE RECUPERACION**	**INTENSIDAD**	**REL.CAUSA-EFECTO**	**SINERGIA**
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL PROYECTO	EMPLEO	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	PERMANENTE	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	No
LIMPIEZA DE 2000 M2 EN COMPENSACION	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
JARDINERIA	SUELO	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	FLORA	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
DEMANDA DE ENERGIA ELECTRICA	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**SI**	+	PERMANENTE	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO
REQUERIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**SI**	+	PERMANENTE	LOCAL	REVERSIBLE	ALTO	INDIRECTO	NO

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	SUELO	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	AGUA	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
SEPARACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SUELO	**SI**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	AIRE	**SI**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	NO
	PAISAJE	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BAJO	DIRECTO	NO
	EMPLEO	**NO**	+	TEMPORAL	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	NO
	COMERCIO	**NO**	+	TEMPORAL	LOCAL	REVERSIBLE	BAJO	INDIRECTO	NO
			ETAPA DE ABANDONO						
ACTIVIDAD	**ATRIBUTOS**	**SIGNIFICATIVO**	**CALIDAD AMB.**	**PERSISTENCIA**	**EXTENSION**	**CAPACIDAD DE RECUPERACION**	**INTENSIDAD**	**REL.CAUSA-EFECTO**	**SINERGIA**
REFORESTACION	SUELO	**NO**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No
	AIRE	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	No
	AGUA	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	No
	FLORA	**SI**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	ALTO	DIRECTO	No
	PAISAJE	**NO**	+	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No
	EMPLEO	**NO**	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	BAJO	DIRECTO	No

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 268
VI.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS 270
VI.1.1.1 Tabla Descriptiva 270
VI.1.1.2 GRAFICAS 271
VI.1.1.3 EXPLICACIÓN DE LAS MEDIDAS A EMPLEAR 272
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO 272
ETAPA DE CONSTRUCCION 273
VI.2 PROGRAMAS 275
Programas para la Etapa de Construcción: 275
VI.3. IMPACTOS RESIDUALES 275
Componente ambiental clima 276
Componente ambiental suelo 276
Componente ambiental aire 276
Componente ambiental agua 277
Componente ambiental flora 277
Componente ambiental fauna 277
Componente ambiental paisaje 277

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. Por otra parte, las medidas de mitigación contempladas en un Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA), no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

En la mitigación abarcamos todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad del factor ambiental que es amenazado por actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto. Las principales medidas de mitigación a considerar es a largo plazo que incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo así como obras de protección, como es el caso de poner un sistema de microplanta para el tratamiento de las aguas residuales y no se filtre el agua al subsuelo, esta es una mitigación de carácter preventivo por que con esto se busca cuidar la calidad del agua subterránea, en cuanto las medidas de relocalización, es una mitigación de manejo por que normalmente se toman por la exposición a la actividad es considerada como alta; entonces se trata de alejar a la población para disminuir su vulnerabilidad, en esto incluimos el Programa de Rescate de Flora.

Por otro lado un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema como es en el caso de las características del suelo, hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren exclusión que son en su gran mayoría irreversibles para el proyecto.

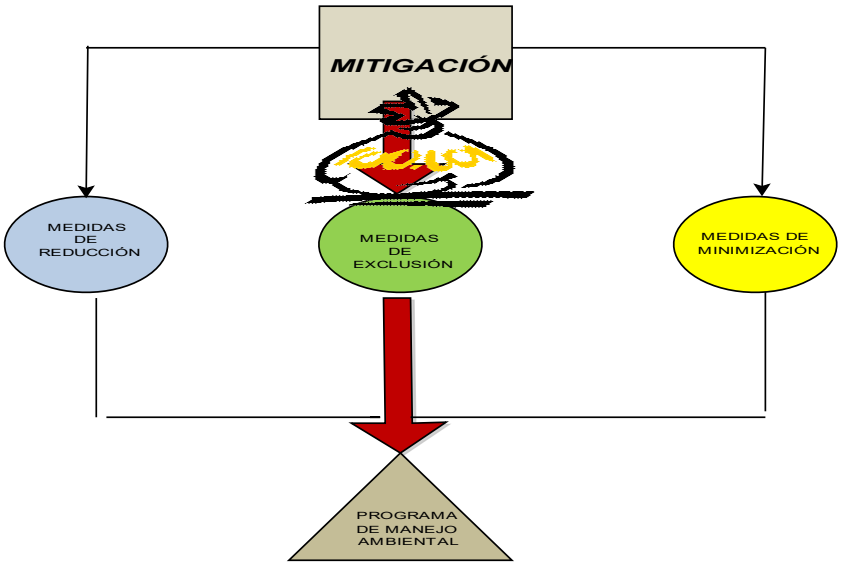
De acuerdo a la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento). Es de nuestro interés mitigar cualquier tipo de efecto negativo por mas mínimo que sea, es por esto que los efectos no significativos negativos generados por la realización del proyecto "Departamentos Holbox" también serán mitigados en su totalidad, de esta manera ahorramos daños ambientales, que a largo plazo generarían altos costos remediarlos.

Los componentes ambientales impactados en el sistema y sus alternativas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados, se describen a continuación. En la medida de mitigación se indica también el tipo o categoría de mitigación, considerándose para ello las siguientes claves:

1. ***Exclusión:*** Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales *TIPO 1.*

2. ***Reducción:*** Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos. *TIPO 2.*

3. ***Minimización:*** Son aquellas medidas en las que tomamos en cuenta la normatividad vigente en cada materia en los que involucra las actividades del proyecto, las cuales son de apoyo para minimizar el efecto negativo ante el ambiente. *TIPO 3.*



VI.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS

VI.1.1.1 Tabla Descriptiva

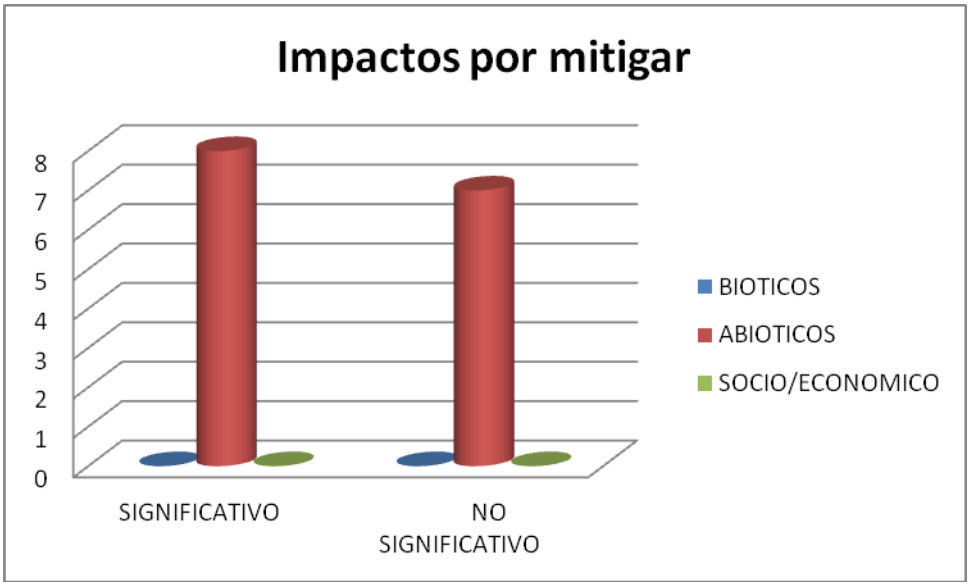
En la siguiente tabla 1. Se muestra los 11 Impactos Significativos Negativos totales generados en las *etapas de preparación y de construcción*, se muestran la afectación a cada componente ambiental así como la medida a utilizar para minimizar el daño a cada factor, de esta manera se mitigan todos los impactos negativos generados por la realización del proyecto “Departamento Holbox”.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTOS AMBIENTALES	MEDIDA
ETAPA DE PREPARACION			
DESMONTE	**flora**	Abundancia, dominancia	Reducción
DESMONTE	**paisaje**	apariencia	Reducción
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
NIVELACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura	Reducción
COMPACTACION	**Suelo**	Porosidad, Textura	Reducción
EXCAVACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura	Reducción
INSTALACIONES SANITARIAS	**Suelo**	Textura	Reducción
	Agua	Calidad	Exclusión

Tabla.1. Impactos Negativos Significativos con sus respectivas medidas para atenuar el daño ambiental para el proyecto

VI.1.1.2 GRAFICAS

En la siguiente grafica, se muestra la mitigación de todos los Impactos Negativos Significativos y no significativos generados en el proyecto "*Departamentos Holbox"* **teniendo un total de 18 impactos negativos que inciden** sobre el medio biótico y abiótico.



Grafica 1. Mitigación de los impactos Negativos Significativos y no significativos para el proyecto

Esta grafica muestra la mitigación de los impactos generados, que corresponden al 16.66% para la etapa de preparación del sitio y del 83.33% en la *etapa de construcción* que es la etapa en donde se concentraran la mayor parte de los impactos, se atenderán el 100% de los impactos.

VI.1.1.3 EXPLICACIÓN DE LAS MEDIDAS A EMPLEAR

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

DESMONTE* FLORA

Medida tipo 2.

Se delimitará con malla para construcción el área de desplante de manera que las áreas destinadas a conservación, puedan conservar su vegetación natural. De esta manera se disminuirán los efectos del desmonte sobre la flora.

DESMONTE * PAISAJE

Medida tipo 2.

Serán rescatadas todas las especies de flora silvestre con valor ornamental, para ser integradas a la arquitectura del proyecto. Por otro lado, se propone la reforestación con 625 pzas de especies propias de ecosistema de duna costera para reforestar áreas públicas del sitio en compensación a la actividad.

ETAPA DE CONSTRUCCION

NIVELACION * SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

Se realizara esta actividad únicamente en el área de contrucción y cuidando evitar la incorporación de grasas, aceite, diesel, gasolina mediante el mantenimiento adecuado de maquinaria y equipo especializado de construcción. La topografía será afectada de manera mínima en virtud de que el suelo del predio es relativamente plano. En la parte de estacionamiento se colocara adocreto para que este mantenga su permeabilidad.

NIVELACION * CALIDAD DEL AIRE

Medida de Mitigación tipo 1

Preventivamente se cubrirán las tolvas de los camiones para evitar la dispersión de partículas de polvo.

COMPACTACION* SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

La compactación del suelo únicamente se realizará en donde ira la cimentación, el resto del suelo permanecerá permeable. Se utilizara adocreto para mantener la permeabilidad del suelo.

COMPACTACION * AIRE

Medida de Mitigación tipo 2

Esta actividad se realizará de manera artesanal, por lo que no se empleará maquinara y por lo que el ruido será mínimo y fugaz; hará dispersión de partículas pero serán atenuadas con el humedecimiento del área de trabajo.

SUELO * EXCAVACIÓN

Medida de Mitigación tipo 1

Realizar prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de Reforestación. Además La cimentación deberá construirse de acuerdo con los materiales, secciones y características marcadas en los planos estructurales correspondientes, los que deberán ajustarse a los alineamientos y a las normas técnicas complementarias.

INSTALACIÓN SANITARIA* SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

Se realizara la reforestación mediante la utilización de las especies rescatadas que serán reubicadas en las áreas verdes y jardinadas del proyecto.

INSTALACIÓN SANITARIA * AIRE

Medida de Mitigación tipo 1

Esto implicara la dispersión de partículas de suelo sin embargo esto será fugaz durara el tiempo que dure poder realizar la actividad.

INSTALACIÓN SANITARIA * AGUA

Medida de Mitigación tipo 2

Será importante la utilización del material adecuada para la incorporación de un sistema de instalación sanitaria que garantice que no habrá percolación de aguas residuales al manto freático; adicionalmente se mantendrá en buen estado mediante el mantenimiento preventivo de toda la red sanitaria.

VI.2 PROGRAMAS

Programa de Rescate de Flora: comprende el apoyo en las labores de preservación y conservación de especies de importancia ecológica y ornamental. Para esto se tendrá la disponibilidad de participar en las actividades concernientes a programas de rescate respetando el entorno natural y la forma de vida de las comunidades, además de promover entre los habitantes y los obreros la importancia de conservar los recursos naturales, procurando tener durante los recorridos un comportamiento de respeto hacia la naturaleza.

Programas para la Etapa de Construcción:

Programa de Manejo de Residuos Sólidos: El manejo de la basura es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo de la obra y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto. Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuva a preservar el atractivo de la zona buscando soluciones alternativas para el manejo de la basura.

VI.3. IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o

reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. A continuación evaluamos los componentes ambientales para verificar que no quedaran impactos residuales por la realización del proyecto.

Componente ambiental clima

En la actualidad el clima es típico de la costa de Quintana Roo, con el proyecto se quitara la vegetación para llevar a cabo las actividades correspondientes para el desarrollo del proyecto lo que ocasionara una pérdida de la cubierta vegetal, es por esto que se realizara el Programa de Rescate de Flora con el fin de reubicar las especies en la misma área del predio con la reforestación.

Componente ambiental suelo

El suelo no se afectara en su permeabilidad en más del 80% la modificación de este en su textura y porosidad será de manera puntual sobre el sitio donde se realice la excavación para la cimentación.

No habrá vertimiento de aguas residuales ya que se utilizara una microplanta de tratamiento.

Componente ambiental aire

En la actualidad, no se presentan impactos residuales por la emisión de partículas o el ruido, además de que éstos son momentáneos y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales.

Componente ambiental agua

Se incrementará la demanda de agua en la zona, aunque de manera puntual. La zona en la que se encuentra el predio forma parte de la cuadricula urbana por lo que cuenta ya con infraestructura para la dotación de agua potable. De las aguas residuales que se generen, serán tratadas y usadas para el riego de áreas verdes.

Componente ambiental flora

Esta será rescatada poniendo énfasis a la especie que tienen un valor ecológico y ornamental, esto permitirá
poder utilizarlas al término de la fase de construcción en las áreas destinadas para jardinería.

Componente ambiental fauna

No se identifico fauna terrestre dentro del predio que pueda ser afectada por la construcción del proyecto, sin embargo se dejara aproximadamente el 18% de la superficie total del predio como área verde además de que se integraran especies locales en los trabajos de jardinería.

Componente ambiental paisaje

Podemos decir que de manera general, el paisaje se ve afectado permanentemente con la construcción que lo modifica, en un área del 77%; pero el desarrollo y su diseño se ha procurado buscar la integración al medio natural de la zona. Por otra parte, se propone implementar medidas de mitigación de exclusión, minimización y reducción, logrando la menor afectación a la naturalidad del paisaje.

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

VII.1 Pronóstico del escenario 279
Para el escenario sin proyecto/ todos los atributos ambientales 281
Para el escenario con proyecto/ todos los atributos ambientales 281
Para el escenario con proyecto y medidas de mitigación/ todos los atributos ambientales 281
VII. Programa de vigilancia ambiental. 286
META 287
Programa de Manejo de Residuos Sólidos: 287
Programa de Manejo de Aguas Residuales 287
Programa de Reforestación 287
TECNOLOGÍAS PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL 288
VII.3Conclusiones 288

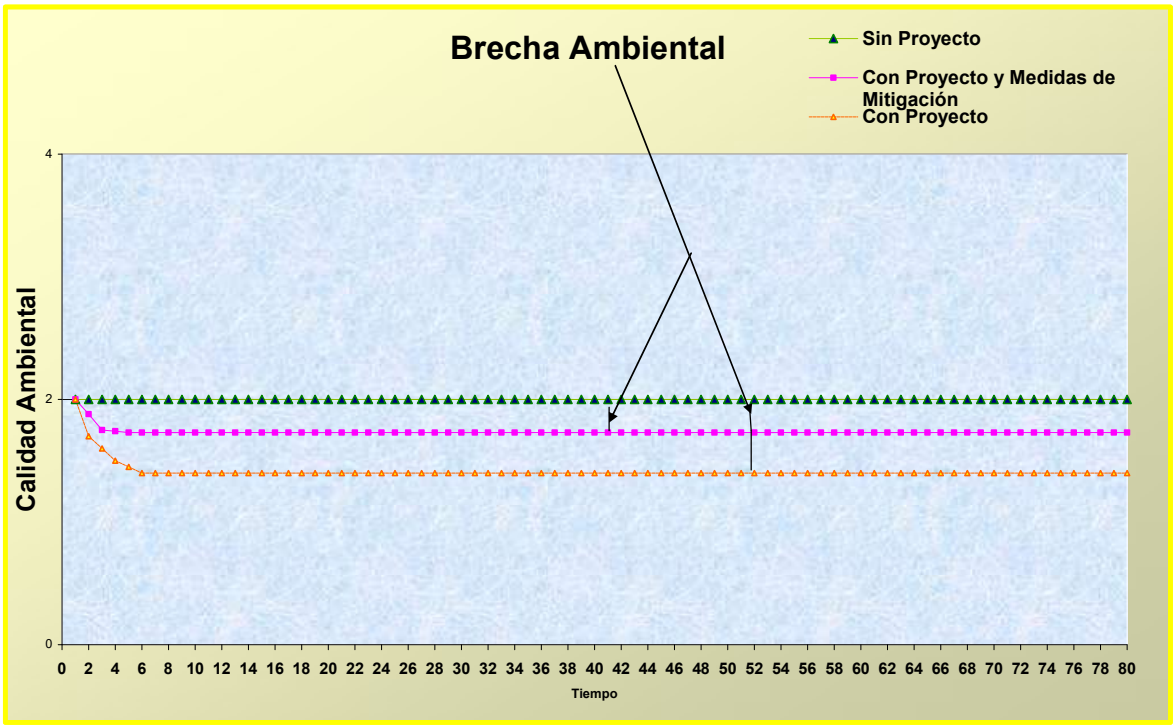
VII.1 Pronóstico del escenario

Se realiza una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

La brecha ambiental

Esta aparece a partir del establecimiento en el tiempo con la calidad ambiental de los factores del entorno, de aquí se procede a realizar la modelación de los escenarios potenciales, con los cuales se obtendrán los valores a lo largo del tiempo; en nuestro proyecto a 80 años en función de las interacciones identificadas entre los elementos ambiéntales con las actividades del proyecto, para esto la simulación se realizara con la existencia de tres escenarios: "*Sin proyecto"* donde se considera el sistema bajo análisis, no sufre ningún tipo de afectación, modificación, o intervención adicional, es decir solo se modela e infiere su comportamiento bajo la incorporación de las tendencias y presiones de uso actuales de las distintas actividades que se realizan en el predio. El resultado obtenido es el futuro escenario sin la incorporación del proyecto a evaluar que servirá de marco de referencia para su comparación con las modelaciones posteriores ya que la calidad ambiental de los atributos analizados después de la modelación realizada muestran o expresan el futuro de los diversos estadios: deterioro, conservación, estabilidad, transformación, perdida o sucesión entre otros. Posteriormente se procede a la modelación del escenario "*Con proyecto",* donde se considera la existencia de una presión adicional sobre los atributos, lo cual conduciría a la modificación extrema de cada variable modelada. Finalmente se procede a obtener la simulación *"Con proyecto y Medidas de Mitigación",* bajo la hipótesis de que se obtendrá una valoración intermedia, a consecuencia de que las medidas de mitigación podrían atenuar y controlar las afectaciones generadas por las actividades del proyecto y en el mejor de lo casos superar la calidad

ambiental actual. En la figura 1 se muestra el probable comportamiento de estas tres modelaciones.



Modelo de simulación

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponde a *Sin Proyecto*, *Con proyecto* y *Con proyecto y Medidas de Mitigación* simulando una durabilidad de 80 años. El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental puntual, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario sin proyecto/ todos los atributos ambientales

El sitio se encuentra con vegetación típica de duna costera, la Fauna es escasa, en su mayoría “Fauna de paso” existentes en el sitio del predio los mas notables son las aves, que vuelan en lo alto de toda la reserva, así como algunos reptiles, insectos; respecto a los mamíferos no se avistaron en el área, si existe evidencia de fauna feral e incluso caballar. En cuanto a la calidad ambiental del sitio es buena ya que no se realizan actividades de ningún tipo,

Para el escenario con proyecto/ todos los atributos ambientales

En este escenario el atributo del suelo se vera modificado de manera significativa ya que habrá una ocupación de suelo mayor al 70% de la superficie total del predio. En cuanto a la vegetación, esta no será significativa, ya que se trata de una zona urbanizada, previamente impactada, en donde fue esta totalmente fragmentado. Con esto se deduce que los atributos suelo será el afectado, y el paisaje y flora beneficiados, en el sentido de conservar los elementos mas sobresalientes ya existentes y reforzarlo con actividades de reforestación.

Para el escenario con proyecto y medidas de mitigación/ todos los atributos ambientales

Las medidas de mitigación servirán para disminuir el efecto negativo hacia los atributos ambientales, a continuación se hace mención de la medida de mitigación para reducir los impactos hacia los atributos, en las siguientes graficas se muestra como se reduce de manera significativa al mitigar los impactos, se contemplan la etapa de construcción las cuales abarcan un total de un año ya que en este año es cuando se puede perder de manera total los atributos ambientales si no

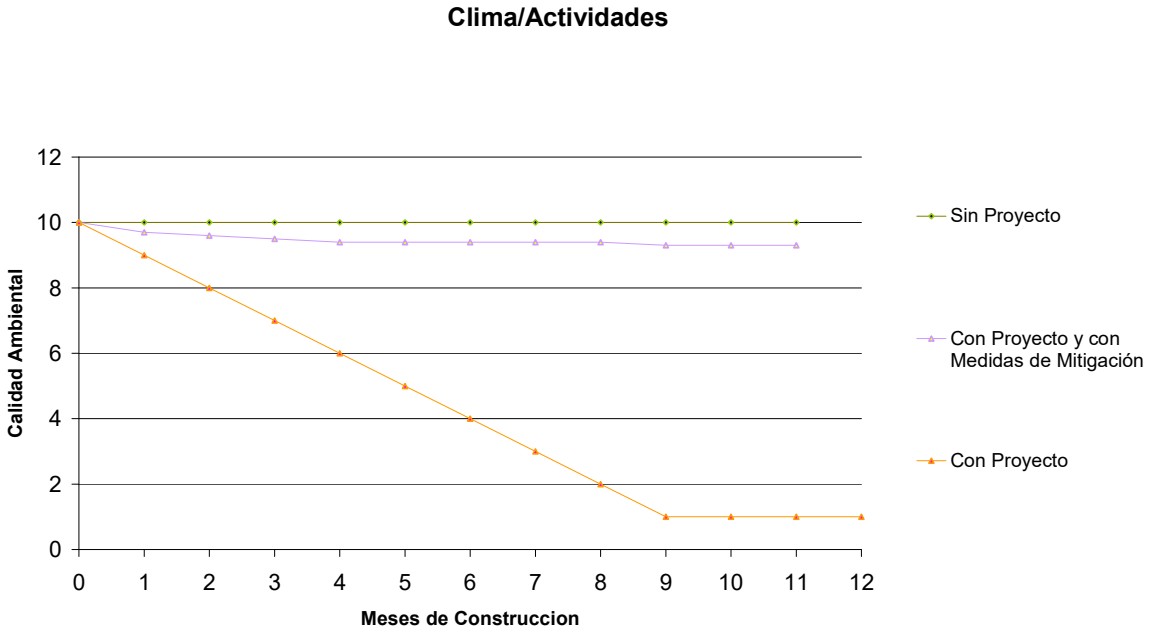
emplean medidas correspondientes, es por esto que es de nuestra atención reducir el impacto desde el inicio de las actividades.

Clima: Se realizara prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de reforestación dentro del predio.

En la grafica se nota la recuperación del atributo ambiental, implementando las medidas de mitigación:

*Realizar prácticas de cultivo de especies nativas (reubicación) con fines ornamentales y de reforestación

Teniendo una reducción del daño del 93%, durante el desarrollo de las actividades del proyecto por lo que desde el inicio de la obra, emplearemos el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, es decir la vegetación se reubicara, evitando con esto un decaimiento del atributo ambiental del 90%. En cuanto al 7 % restante abarca la vegetación que no pueda ser transplantada, que es muy poca, ya que se encuentran especies de tamaño medio así como altas.



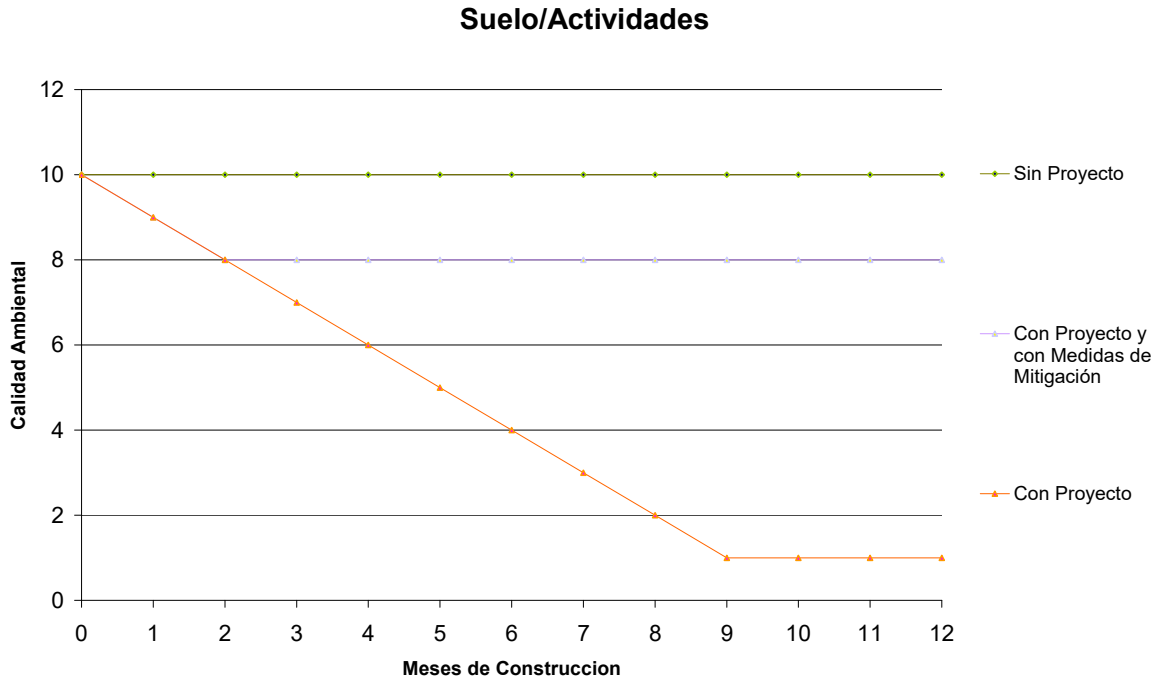
Suelo: Para la etapa de preparación del sitio se buscará el daño menos posible utilizando herramientas manuales para la etapa de construcción se busca Realizar prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de

Reforestación, con el fin de mitigar el daño. Como se pede observar en la grafica, esta simulado para 1 año ya que es el tiempo en que se realizaran las obras, como se observa en la grafica con “proyecto” desciende lentamente hasta decaer a 1 en calidad ambiental cuando se lleven 9 meses, sin emplear ninguna medida, es por esto que en busca de cuidar el atributo ambiental, empleamos las siguientes medidas de mitigación:

* Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesario la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la resuspensión de sedimento. Se ejecutara con personal apoyado con equipo mecánico.
* Definir la superficie donde se construirán las obras del proyecto, serán solamente aquellos sitios que se encuentren actualmente modificados de su entorno natural, a fin de mantener las características originales del suelo.
* El material que será removido durante la preparación del sitio será reubicado dentro del mismo predio en todos los casos, considerando que el material sustraído será utilizado para nivelar otros sitios como es el caso de los accesos y caminos
* A fin de mantener los flujos naturales de agua superficial y su circulación en el área del proyecto, las obras hidráulicas necesarias que permitan dar continuidad a este aspecto, número suficiente para permitir un eficiente flujo laminar que evite la erosión e inundación de la infraestructura a construirse, con base en un previo estudio de la hidrología superficial del sitio del proyecto
* Establecer un programa de fertilización para las áreas verde y jardines de tipo bio-orgánico.

Con estas medidas de mitigación se reduce el deterioro del atributo ambiental del suelo, a un nivel del 70 % durante la realización de actividades, respecto al 30%

restante es perdida del atributo por lo que se compensa con la reforestación del predio, ya que con estas medidas se reduce el daño mas no se elimina, puesto que se contempla la perdida por la cimentación y edificación lo cual genera un daño irreversible para esa área por esto se busca mitigar la perdida del atributo en esta área.

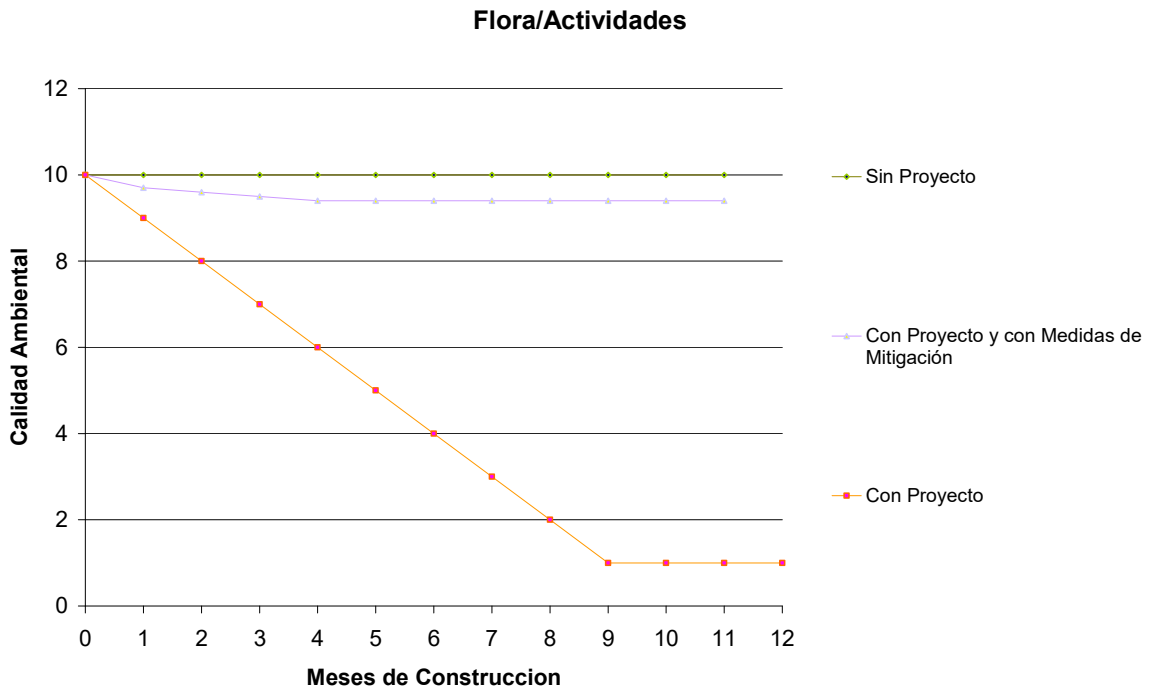


Flora: Para evitar perdida de ejemplares se establecerá las medidas para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto. Por lo siguiente se emplearan las respectivas medidas de mitigación:

* Establecimiento de un programa permanente de rescate de las principales asociaciones vegetales. En otro sentido, se plantea dejar intactos los árboles de gran tamaño e integrarlos en el diseño de los caminos como parte de los elementos naturales del paisaje característico de este ecosistema y de la región.

Se contempla también el transplante de aquellos individuos con posibilidades de sobrevivencia, dentro del mismo ecosistema.

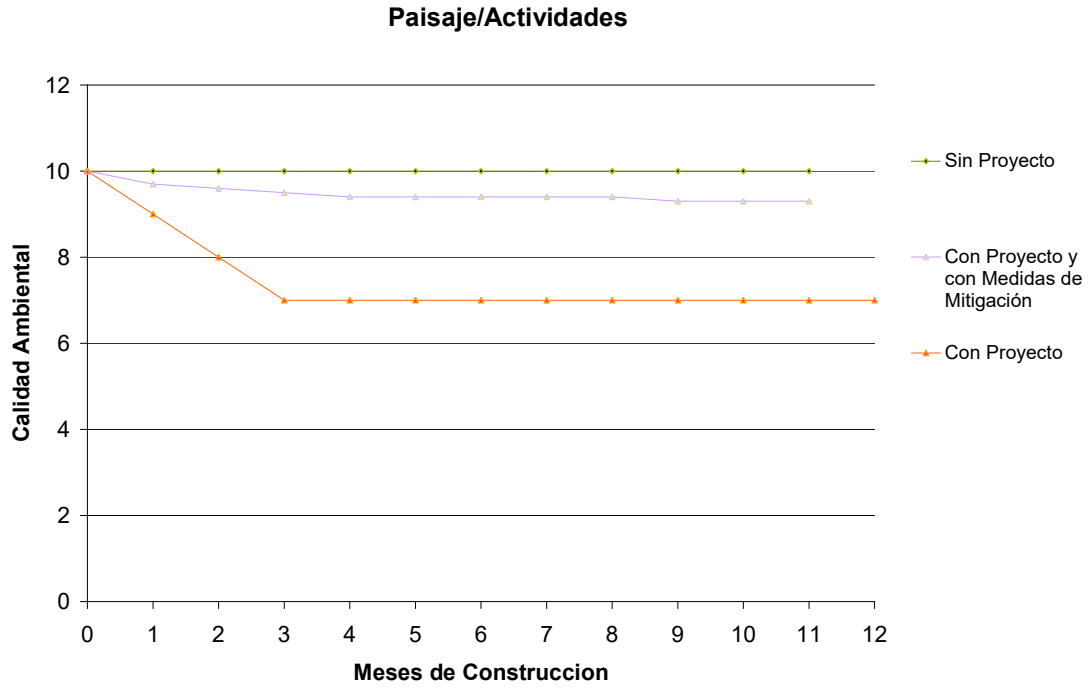
*Establecer las medidas para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto.



En la siguiente grafica obtenemos, una reducción de el impacto en un 90% esto, ya que contemplamos las especies que serán reubicadas en el mismo sitio del predio, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de las especies se estima una perdida de vegetación no sobre saliente y/o de tipo secundaria sin recuperar del 10%.

Paisaje: Con la implementación de la medida de mitigación se reducirá al 50% ya que se utilizarán especies nativas presentes en el área, ya sea cultivadas o por trasplante, con el fin de conservar áreas verde dentro de las instalaciones del desarrollo, por lo que será de una apariencia muy ecológica con la visibilidad de el humedal artificial, la captación de agua, y todas las medidas que hemos de

emplear para tener una mejor convivencia con los bienes naturales, y minimizar los daños en lo posible.



VII. Programa de vigilancia ambiental.

Como se había mencionado antes, el propósito para el buen desarrollo de este proyecto es respetar el ecosistema que prevalece en el sitio para lo cual se supervisará desde el inicio hasta el final, con personal técnico calificado en cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se realizaron en el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes fases del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

META

Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del predio, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos:

El manejo de la basura es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto. Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuva a preservar el atractivo de la zona buscando soluciones alternativas para el manejo de la basura.

Programa de Manejo de Aguas Residuales

El programa incluye la explicación del funcionamiento de la microplanta y el agua tratada que servirá para el riego de áreas verdes, asegurando la calidad para llevar a cabo esta actividad, de esta manera se alimenta la flora y se asegura el hábitat faunístico.

Programa de Reforestación

Conociendo las funciones y características generales de la vegetación de una región es posible aprovecharla de manera escénica, integrándola en la planificación de los desarrollos turísticos y residenciales, obteniendo los bienes y servicios que proporciona el uso sustentable de este recurso. El diseño del paisaje constituye uno de los principales elementos en la estética de los desarrollos turísticos

TECNOLOGÍAS PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL

Microplanta de tratamiento: Una práctica muy común en las zonas costeras es el uso de fosas sépticas prefabricadas para el manejo de los lodos generados en donde se evita que hayan filtran las aguas negras y contaminación del manto freático, son de fácil manejo, ligero, seguros y accesibles a cualquier persona.

VII.3Conclusiones

El desarrollo del proyecto "Departamentos Holbox*,* busca que los impactos negativos al ambiente que se generen durante las etapa de construcción sean los mínimos necesarios, tomando diversas medidas como el aprovechamiento de los espacios sin vegetación, espacios ya impactados por acción de la naturaleza o el hombre. Los pocos posibles impactos, serán mitigados por las medidas antes descritas en el presente estudio. No se considera que el desarrollo del proyecto produzca afectaciones importantes en la zona; cumple con lo dispuesto en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, publicado en el Periodo Oficial el 29 de junio de 2001; articulo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, **lo que en su caso siempre será permeable.**

El proyecto está dejando 395.07m2 como área verde permeable, más 1,2277.28m2 como área permeable correspondiente al área de estacionamiento

que tendrá únicamente adocreto como piso y 75.13m2 de acceso que también será de piso permeable. Una superficie mayor que la menciona el párrafo segundo del mismo artículo (mínimo 30%). Con la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial el 15 de junio de 1998. ARTICULO 52. - A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio. El promovente someterá el proyecto autorizado al H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas para obtener la licencia de construcción. Por lo tanto, se corresponderá a la SECRETARIA evaluar únicamente lo concerniente a los impactos que pueda causar el proyecto.

Los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos pues se generan empleos para la localidad durante las diferentes etapas del proyecto y representa entrada de divisas para el país.

Por tales razones, y porque el proyecto se ajustará a las la obtención de la licencia de construcción municipal, se considera ambientalmente factible, ya que cumple los requerimientos y disposiciones que se establecen en virtud de no contar con un instrumento de regulación de uso de suelo.

En todo momento el proyecto respetará y se ajustará a las disposiciones ambientales que imponga la autoridad correspondiente para mantener el ambiente natural del predio y el paisaje de la zona, y el hecho de que otros desarrollos aledaños no hayan tenido la atención y el cuidado necesario, no deberá ser motivo para cometer alguna de estas irregularidades. El equilibrio de un ecosistema es independiente de las fronteras o limites que establece el hombre, y cualquier actividad que se desarrolle es acumulable, en este sentido las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto podrán contribuir a disminuir los efectos negativos de los impactos que se generen.

ATENTAMENTE

C. EDGAR SALVADOR MATUS PEREZ
DIRECTOR
EDGAR SALVADOR MATUS PEREZ
RESPONSABLE DE LA ELABORACION
DEL PRESENTE ESTUDIO

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

VIII.1.1. documentación legal 292
VIII.2 GLOSARIO DE TERMINOS 292
VIII.3. Bibliografía 304

VIII.1.1. documentación legal

- Anexo 1 copia simple de las escritura pública (2564 y 2476)
- Anexo 2 copia simple de IFE
- Anexo 3 Copia simple de CURP

VIII.2 GLOSARIO DE TERMINOS

En este apartado se definirán los términos técnicos que fueron empleados en la caracterización del proyecto.

- Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

- Áreas con potencial de desarrollo: las que corresponden a zonas que tienen grandes terrenos, sin construir, incorporados dentro del tejido urbano, que que cuentan con accesibilidad y servicios donde pueden llevarse a cabo los proyectos de impacto urbano.

- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas 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 y están sujetas al régimen previsto en la Ley.

- Altura: Se entiende por altura de una edificación, la medida vertical desde cualquier rasante del suelo natural hasta la parte superior y exterior de la edificación, medida de cada punto de desplante de la construcción

- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

- Azotea: Cubierta plana superior de los edificios en donde se puede andar.

- Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

- Cambio social: Producto de la capacidad particular innata de los seres humanos, de crear conocimientos, comunicarse entre ellos y aprender del pasado.

- Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

- Camino: sendero de tierra hollada por donde se transita ordinariamente.

- Capacidad de carga: El número máximo de individuos de una especie que pueden ocupar un hábitat completo sin perjudicar la capacidad productiva de éste. En el caso actual se aplica al hombre en relación con los recursos existentes, y se orienta a que la presencia de éstos se limite a un máximo prefijado en base al tipo de ecosistema.
- Captación de agua: Recogida de las aguas provenientes de la lluvia

- Casa: Es una edificación para ser habitada por individuos socializados y sus organizaciones sociales.
-

- Cerramiento: lo que cierra y termina un edificio.// Elemento de concreto armado que cierra un vano o da refuerzo en la parte superior a un muro. Puede o no recibir cubierta.

- Cimiento: Parte del edificio que entra en contacto con el suelo, y transmite las cargas de toda la edificación repartiéndolas sobre el terreno de contacto. Las dimensiones del cimiento se definen con base en el equilibrio de fuerzas entre la resistencia del terreno y el área de contacto de la edificación. Los cimientos pueden ser superficiales o profundos según las capas del suelo donde descarguen el peso de la edificación.

- Cimentación: Colocación o construcción de los cimientos de una edificación
-
- Cisterna: Depósito destinado al transporte de líquidos
-
- Cochera: lugar donde se encierran y guardan coches.

- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

- Construcciones.- Las obras de cualquier tipo, destino o uso, inclusive los equipos e instalaciones adheridas permanentemente y que forman parte integrante de ellas.

- Construcción Permanente.- La que está adherida a un predio de manera fija, en condiciones tales no puedan separarse del suelo sin deterioro de la propia
  Construcción o de los demás inmuebles unidos a aquel o a ésta.

- Construcción Provisional.- La que por su naturaleza es susceptible de

desmontarse fácilmente en cualquier momento

- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

- Coeficiente de edificación: índice proporcional empleado para expresar la relación que hay entre la superficie de un terreno y la posible para construir dentro del mismo. Es el valor que indica el numero de metros cuadrados que pueden edificarse en un terreno en relación con la superficie total de este, en tal superficie de construcción no se incluyen las cubiertas de los cobertizos y cochera **dando en las zonas de vivienda** la formula del coeficiente, que a continuación se enuncia:

$$\frac{\text{Suma de superficies habitadas } (m^2)}{\text{Superficie del terreno } (m^2)} = \text{Coeficiente de edificación}$$

En el área de viviendas se recomienda que el coeficiente de edificación sea como máximo de 0.4 y cuando se propagan dos plantas de construcción, el coeficiente de edificación recomendado es de 0.8.

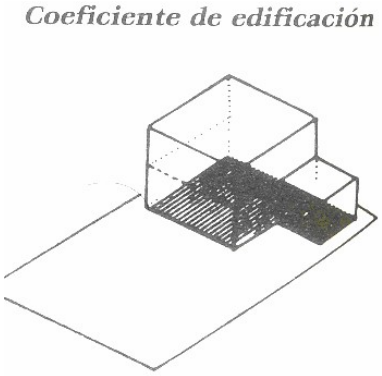


Fig. 1. Superficie del terreno edificable

- Cordón de duna: duna con forma determinada por la dirección del viento dominante, se encuentra estabilizada por la vegetación en la cara de barlovento.

- Cultura: Los seres humanos se hacen a sí mismos ampliando y profundizando en su cultura. La cultura comprende una serie de relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.

- Cubierta: **Elemento estructural** que protege en la parte superior a los edificios o construcciones puede ser azotea plana; a un agua; a dos aguas; a cuatro aguas; de sierra; con faldones.

- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

- Densidad: Número de unidades, cuartos o viviendas por unidad de área que pueden construirse en un lote determinado

- Desarrollo: Se lo define a partir de diferenciarlo del crecimiento que es sólo económico y el desarrollo en total incluye la cultura y al propio hombre. Por ello hoy los indicadores nuevos son los de desarrollo humano.

- Desarrollo sostenible: Es aquel que garantiza, no sólo la subsistencia de los ecosistemas sino de la cultura, a partir de una sociedad equitativa, democrática y multicultural. Antes se lo asociaba sólo a lo ecológico hoy más a lo social la pobreza es el punto de partida de la insostenibilidad.

- Desarrollo urbano: El proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población,

- Desequilibrio ecológico: 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.

- Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

- Depósito: Lugar o recipiente en el que se deposita algo.

- Diversidad: Variedad de organismos vivos de todo tipo que viven en una determinada zona

- Duna: colina constituida por un montón de arena acumulada por el viento.

- Edificación: Construcción de una casa, basado en el coeficiente de edificación.

- Equipamiento urbano: el conjunto de inmuebles, instalaciones y construcciones, destinados a prestar a la población, los servicios de administración pública, de educación y cultura; de comercio, salud y asistencia; de deporte y recreación, de traslado y de transporte y otros, para satisfacer sus necesidades.

- Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes

- Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

- Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

- Especie y subespecie rara: Aquélla especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

- Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquélla sujeta a limitaciones vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

- Especies amenazadas: Que suelen estar genéticamente empobrecidas y ser de baja fecundidad, dependientes de un recurso, poco uniformes o impredecibles, perseguidas o proclives a extinguirse por la invasión del hombre y sus actividades en su territorio.

- Especies introducidas: Especies que el hombre introduce en un ambiente diferente al propio de éstas o que llegan al lugar como resultado de una dispersión accidental.

- Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazado, raro y sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

- Estacionamiento: espacios que permiten dejar inmóviles vehículos, se clasifican por su ubicación, en estacionamientos de vía publica, de inmuebles públicos, de habitación. (uso de predio habitacional-unifamiliar , menor de 120 m²= 1 espacios mínimo para estacionamiento por vivienda)

- Explanación: Allanamiento, igualación o nivelación de una superficie

- Excavación: Hoyo o cavidad abiertos en un terreno

- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

- Flora silvestre: Las especies vegetales, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

- Fragmentación de hábitat: hábitat dividido por obras del hombre, como carreteras, cercas, talas, cambio del uso del suelo como urbanización, que interrumpe la circulación de las especies. Hoy se insiste en los corredores biológicos como respuesta.

- Fusión: es la unión en un solo predio de dos o más terrenos colindantes.

- Humedal: Zona de marismas, pantanos o turberas, con agua salobre o salada, que fluye o no, y que incluye aguas marinas de poca profundidad

- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

- Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- Infraestructura urbana: las redes y sistemas de organización y distribución de bienes y servicios, incluyendo su equipamiento para el buen funcionamiento de la ciudad.

- Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

- Infraestructura urbana: obras que dan soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción, urbanos de una totalidad social, dentro de una connotación cultural determinada. Son las redes básicas de conducción y distribución como vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, gas, teléfono, transportes, insumos, abastos y la eliminación d aguas negras, basura y desechos urbanos varios.

- Letrina: Lugar para evacuar excrementos

- Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

- Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos

- Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

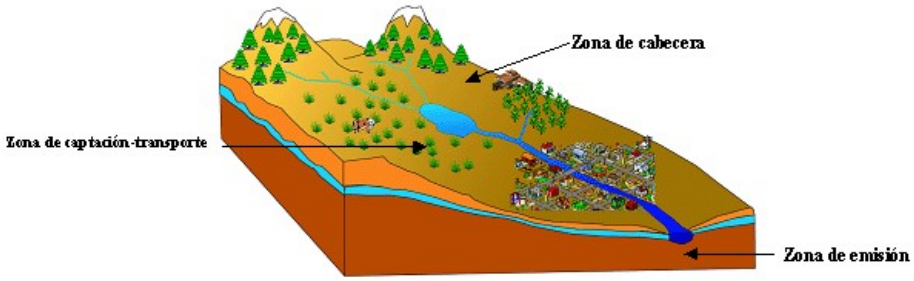
- Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

- Natural: Producido por la naturaleza y no por el ser humano

- Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

- Nivelación: Allanamiento o igualación de una superficie hasta conseguir su horizontalidad

- Parteaguas: Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, teóricamente es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.



- Predio: Bien inmueble rural.

- Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

- Remoción: Movimiento repetido de algo

- Reforestación: Repoblación de un terreno con plantas forestales

- Senda: Caminito estrecho o sendero.

- Sendero: de senda. Camino o calle

- Subsuelo: Área debajo de una capa de tierra.

- Subterráneo: Cualquier lugar debajo de la tierra.

- Techo: Cubierta de una casa.(ver cubierta)

- Techumbre: Parte superior de una casa. Cubierta.

- Trazo: Línea o raya que se escribe o dibuja

- Turístico Hotelero: Construcción de edificaciones para alojamiento turístico (hoteles, condhoteles y sus servicios conexos).
- Uso de suelo urbano: habitacional; comercial; servicios; industrial; equipamiento e infraestructura; espacios abiertos y áreas verdes, parque y jardines.

- Zona costera: Área de la superficie terrestre donde interactúan las aguas oceánicas o marinas, las aguas dulces, las tierras emergidas y sumergidas y la atmósfera. En las tierras emergidas se extiende hasta el límite de las comunidades vegetales que reflejan la influencia de las condiciones hidroclimáticas litorales (vientos, salinidad, humedad, etc.) y en las tierras sumergidas su extensión llega hasta donde la penetración de la luz solar permite el establecimiento de comunidades marinas litorales (Ray, 1988 en: Travieso-Bello, 2000).

VIII.3. Bibliografía

- Alcérreca Carlos. 2005. Mamíferos de la península de Yucatán. Primera edición. México. 80 pp.

- Almendráis. A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del parque de Yasumi. Editorial simbioe. 143 pp.

- Arellano Alfredo. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. México. 21 pp

- Arnal simon luis. 2005. Reglamento de Construcciones ara el Distrito. Editorial Trillas,

- Bezaury-Creel, J., y A. Arellano-Guillermo, 2000. Situación Actual y Perspectivas para el Desarrollo Integral de las Actividades Turísticas en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Memorias del II Congreso de Áreas Naturales Protegidas, Mérida Yuc. 11 p

- *Becerra, Z. J., 2004.* Reforestación con mangle en comunidades costeras del estado de Veracruz*. Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Restauración del Ecosistema de Manglar. Xalapa, Veracruz, 1 y 2 de diciembre.*

- Bezaury-Creel J. E., A. Arellano-Guillermo, O. Álvarez-Gil, E. Cabrera-Cano, C. López Santos, A. Loreto-Viruel, J. Carranza- Sánchez, y C. Rodríguez-Pérez, 2002. Integración del Ordenamiento Ecológico Costero de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. CONANP, Doc. Int. 53 p.

- Butterlin y Bonet (1963), “Las formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán”, Ingeniería

- Camacho Mario. 1998. Diccionario de arquitectura y urbanismo. Trillas. México 775 pp.

- Calderón Rene. 2005. Anfibios y reptiles. Primera edición. México. 110 pp.

- Ceballos Gerardo. 2005. CONABIO Los mamíferos silvestres de México. 985 pp.
- Correa s. Jorge, Jesús García B., Bárbara M. de Montes, Juan Bezaury C. 1990, 1991, 1992. Evaluación de las condiciones del hábitat de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an a través del monitoreo de las aves acuáticas.

- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos

- DECRETO por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo

- DECRETO por le que se adiciona 60 TER DE la Ley General de Vida Silvestre publicado el 1 de Febrero 2007 en el Diario Oficial

- Duran Rafael. 2000. manual de propagación de las plantas nativas de a península de Yucatán. Vol: II. México. 105 pp.

- Diccionario. Construcción y arquitectura. 2003.

- Estudio previo justificativo para el establecimiento del área natural protegida Reserva De La Biosfera Del Tiburón Ballena Quintana Roo. 2005

- Espeje I., 1986, La Vegetación de las Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. de la Reserva Biosfera Sian Ka'an , Quintana Roo, México. BIOTICA / 11 (1): 7 - 24.

- Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar

- Grant, K. 2000. "Fulgidus de Oxybelis", animal de la diversidad. 28 de junio de 2007

- http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Oxybelis_fulgidus.html

- http://conabioweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/doctos/001_thumbs312-1.htm

- http://www.qroo.gob.mx/qroo/Estado/Lazaro.php

- INEGI. 2001. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Edición 2001. México.

- INEGI. 2004. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2004. México. 96 pp.

- INEGI. 2005. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2005. México.

- INEGI. 2006. II Conteo de Población y Vivienda 2005.Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consulta Multidimensional de Datos. www.inegi.gob.mx. México.

- INEGI. 2005. Guía para la interpretación cartográfica de uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Mexico.

- Jiménez-sabatini, T., F., Aguilar-Salazar, J. de D., Martínez-Aguilar, R., Figueroa-Paz y C., Aguilar-Cardozo. 1998. Una Visión Pesquera Sobre la laguna de Yalahau en el Área de Holbox, Quintana Roo, México. Federación Regional de Sociedades Cooperativa de la Industria Pesquera del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Pesca. México

- Lamar, W. 1997. Los reptiles más espectaculares y anfibios del mundo. Tampa, la Florida: Publicaciones del mundo

- Lazcano-Barrero, M.A. 1994. La región de Yalahau, un área por protegerse. Manuscrito.

- Lazcano-Barrero, M.A. 1993. "Reserva privada El Edén. Encuesta". En: A. Gómez-Pompa y R. Dirzo *et al.* (comps.). *Proyecto de evaluación de áreas naturales protegidas de México.* sedesol. México.

- Lee, J. 1980. An Ecogeographic Analysis of the Herpetofauna of the Yucatán Península. Misc. Pub. Univ. Of Kansas. 67:1-75

- Lee, J. C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

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

- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo

- Ley General De Vida Silvestre

- LEY DE CATASTRO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

- López Ornat, A., J.F. Lynch y B. MacKinnon de Montes. 1989. "New and noteworthy records of birds from the eastern Yucatan Peninsula". *Wilson Bulletin*, 101: 390-409.

- Llamosa Neumann Eduardo. 2008. Aves comunes de la Península de Yucatán.

- Mariano Jimenez II and Mariano G. Jiménez. 2007. Revista Damisela. Número de Publicación: A.30.

- Mackinnon Bárbara. 2005. Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves. Publicado por Amigos de Sian Ka an. 40 pp.

- Monreal, R. S. B., 2006. *Algunas experiencias exitosas en plantaciones forestales de mangle.* Gerente de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales, Coordinación General de Producción y Productividad. Comisión Nacional Forestal.

- Navarro L., D. Y J. Robinsón (editores). 1990. Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida. 471 pp.

- NOM-059-SEMARNAT-2001. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambios-Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación, 23 de abril, 2003. México.

- NOM-022-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable de las comunidades de manglar.

- NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales

- NOM-003-SEMARNAT-1993 Establece los límites permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos, considerando el riego de áreas verdes

- NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.

- Norma oficial mexicana Nom-043 Semarnat 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
- Nom-041-ecol-1999 límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- Nom-079-Ecol-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta.

- Nom 006-CNA-1997 donde nos indica las especificaciones para las fosas sépticas prefabricadas.
- Olmsted I., J. González-Iturbe y J. Granados. 1995. Vegetación de Yum Balam. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán

- Olmsted, I. 1989. Propuesta para el anejo de la palma Nakax (Coccothrinax readii) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Informe a Amigos de Sian Ka'an. Olmsted, I. 1989. Aspectos ecológicos de la Palma (Chamaedorea seifrizii) Xiat en Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

- Olmsted, I. 1989. Propuesta para el manejo de la Palma Chit (Thrinax radiata) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Informe a Amigos de Sian Ka'an.

- Orellana, R. (1999). Evaluación climática. Atlas de procesos territoriales en Yucatán. Universidad

- P. Andrews Antonio. 1983. Reconocimiento Arqueológico de Tulum a Punta Allen, Quintana Roo. Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán. Julio-agosto vol. II, No. 61, 1983.

- Peterson Roger. Chalif Edward. 2000. Aves de México. Editorial diana. México. 473 PP.

- Programa de conservación y manejo reserva de l a biosfera los petenes. Comisión nacional de áreas protegidas. 2006. 118 PP.

- Programa de Manejo Integrado de los Recursos Costeros en Quintana Roo, México, Cancún, Quintana Roo, 93 pp.

- Programa De Ordenamiento Ecológico de la zona costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka`an.

- Programa Sectorial de Medio Ambiente del Estado del estado de quintana roo.

- Programa Sectorial DE Turismo del Estado de Quintana Roo 2005-2011

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

- Rappole, J. H., E. S. Morton, T. E. Lovejoy, III, and J. Ruos. 1983. Neartic Avian Migrants in the Neotropics. U. S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service.

- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

- Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, amigos de Sian Ka 'an A.C., Doc. Int, 154 pp In Amigos de amigos de Sian Ka 'an.

- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Editoral Limusa. México.

- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca Instituto Nacional de Ecología Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam

- Terborgh, J. 1989. Where Have All the Birds Gone? Essays on the Biology and Conservation ofBirds that Migrate to the American Tropics. Princeston University Press, Princeton, Nueva Jersey.

- Thomas E. Martin. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service Gen. 43 pp

- Llamosa Eduardo.2008. Aves comunes de la península de Yucatán. Dante. 144 pg.

- http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/manglares.doc#_Toc55699380

- Valverde Teresa. 2005. Ecología y Medio Ambiente. Pearson Educación de México S.A de C.V. Naucalpan, Estado de México