I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0387/05/18.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a la CURP, domicilio particular, número de teléfono celular y correo electrónico particular de personas físicas, en página 9.

IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **83/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el 10 de julio de 2018.

Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2018, publicado el viernes 22 de diciembre de 2017, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracciones II y III de la Ley Federal de Derechos.

194-H.- **Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:**
I...
II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su **modalidad particular**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $33,121.13
b). $66,243.82
c). $99,366.52
III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su **modalidad regional**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $43,343.82
b). $86,686.06
c). $130,028.30

TABLA A.			
NO.	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	NO	1
		SI	3
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	NO	1
		SI	3
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	NO	1
		SI	3

TABLA B.		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO	RANGO (CLASIFICACION)
Mínimo	a)	3
Medio	b)	DE 5 A 7
Alto	c)	9

CARTA Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

Los participantes en la elaboración del presente documento que se ha denominado:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, CON SU RESUMEN EJECUTIVO Y ANEXOS; DEL PROYECTO "DEPARTAMENTOS DECK-17", UBICADO EN KM 10+ 000 EN LA ANTIGUA CARRETERA COSTERA SUR EN LA ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

Bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el presente documento, de acuerdo a su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece en Artículo 247, Fracción I 420 Quater del Código Penal y 36 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental para la recepción de la manifestación de impacto ambiental.

Los resultados que integran este documento se obtuvieron a través de la aplicación de técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información posible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las adecuadas para minimizar y atenuar los impactos ambiéntales que se generen de acuerdo a las características ambientales del predio y que en tal sentido toda la información que se presenta es verídica.

PROMOVENTE.
LUM DESARROLLOS S.R.L. DE C.V.
C. JUSTO JESUS CORTAZAR SIERRA
GERENTE.

El responsable de la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental.
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
Cédula profesional No. 3145044

CONTENIDO

CARTA RESPONSIVA

CAPITULO I

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

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

CAPITULO III

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

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICOS Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

CAPITULO VIII.

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

CAPITULO IX

ANEXOS

CAPITULO I

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

I. 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"DEPARTAMENTOS DECK-17"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

EL proyecto se desarrollara en un predio ubicado en el kilómetro 10 + 000 de la Antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

I.1.3 Código postal.

No presenta.

I.1.4 Entidad federativa.

Quintana Roo.

I.1.5 Municipio.

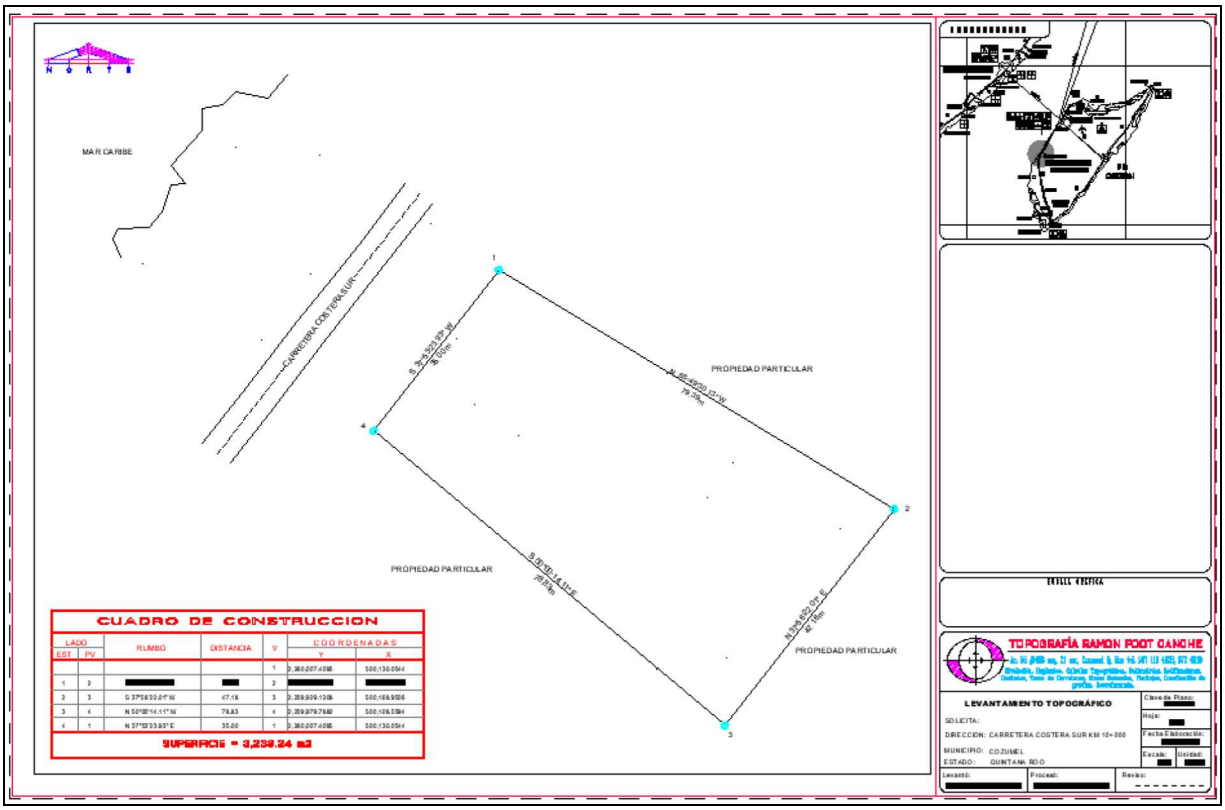
Cozumel.

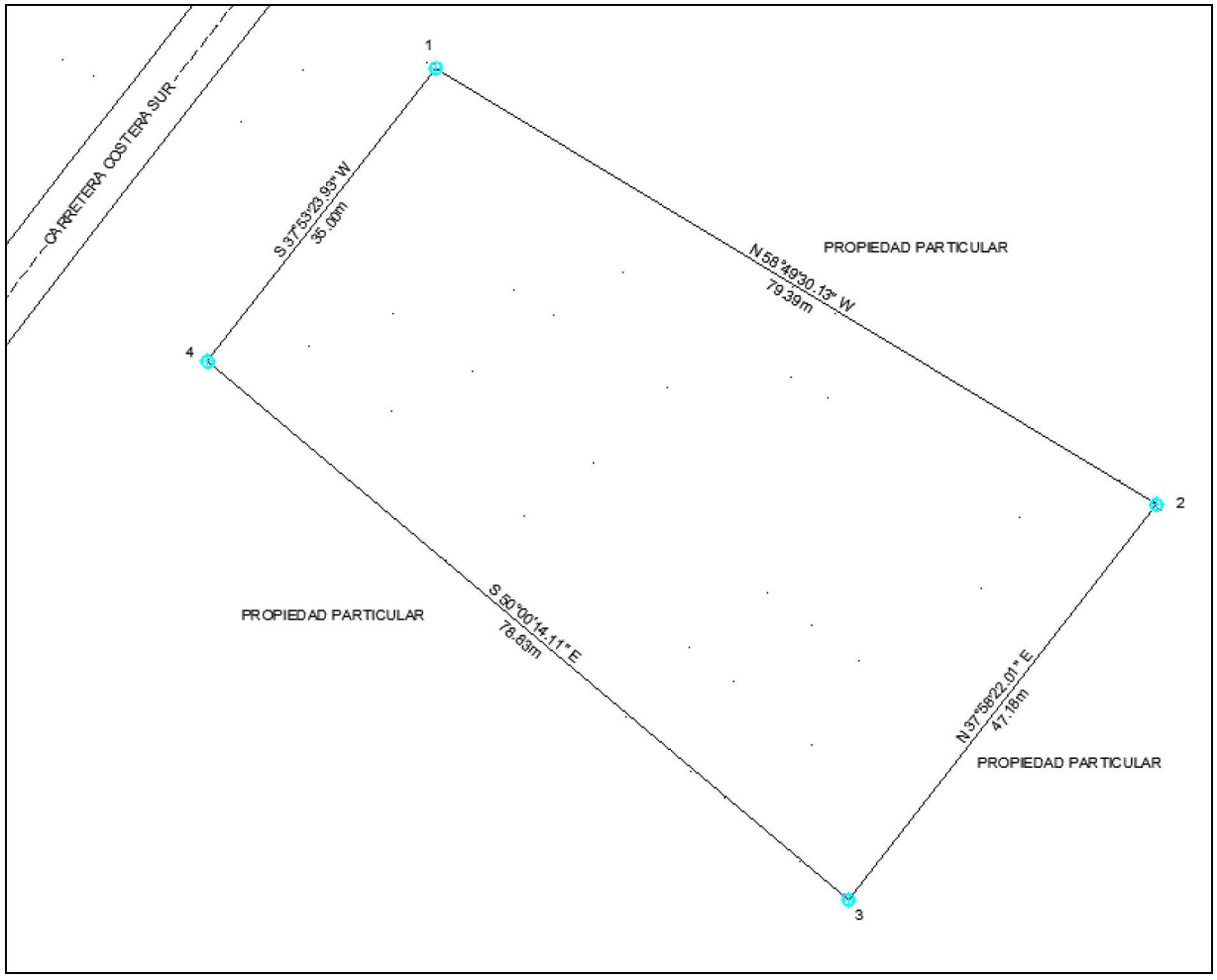
I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Coordenadas geográficas y/o UTM.

Las siguientes imágenes muestran el plano de la poligonal del predio con su cuadro de coordenadas.




1
2
3
4
CARRETERA COSTERA SUR
S 37°53'23.93" W
35.00m
N 58°49'30.13" W
79.39m
PROPIEDAD PARTICULAR
S 50°00'14.11" E
78.83m
PROPIEDAD PARTICULAR
N 37°59'22.01" E
47.18m
PROPIEDAD PARTICULAR

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) de los cuatro puntos extremos del polígono donde se realizara el proyecto en el sistema de medición WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,260,007.4095	500,130.0544
1	2	S 58°49'30.13" E	79.39	2	2,259,966.3129	500,197.9798
2	3	S 37°58'22.01" W	47.18	3	2,259,929.1208	500,168.9506
3	4	N 50°00'14.11" W	78.83	4	2,259,979.7880	500,108.5594
4	1	N 37°53'23.93" E	35.00	1	2,260,007.4095	500,130.0544

SUPERFICIE = 3,238.24 m2

La siguiente imagen muestra la ubicación del predio en la isla de Cozumel.



I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

LUM CONSTRUCCIONES S.R.L. DE C.V.
RFC. LDE170804P41.

GERENTE.
C. JUSTO JESUS CORTAZAR SIERRA
[redacted]

I.2.2 Nacionalidad.

Mexicana.

I.2.3 Domicilios para oír y recibir notificaciones.

DOMICILIO EMPRESA.
Bosques de Duraznos No. 65, Int. 5610, Colonia Bosques de las Lomas.
Delegación Miguel Hidalgo.
Ciudad de Mexico.
Correo electronico. jcortazar@inveland.com
Tel/Fax : 55 43409854

[redacted]

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

Biol. Nicolás Carrillo Fajardo
Ced. Prof. 3145044.

[redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

II.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto de construcción y operación de DEPARTAMENTOS DECK-17, que se desarrollará en el predio ubicado a la altura del kilómetro 10 + 000 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 3,238.24 m2.

El proyecto consiste en la construcción y operación de edificio departamental turístico denominado DEPARTAMENTOS DECK-17. El proyecto está integrado por un complejo departamental constituido por un edificio principal de seis niveles, una alberca con su chapoteadero, un deck de madera para la alberca, cuarto de maquinas para la alberca, gimnasio, salón de usos multiples con baño y cocina, oficina administrativa, cuarto de basura, cuarto para el personal de seguridad y mantenimiento, 17 bodegas, 16 estacionamientos, área de tratamiento de aguas residuales, acceso vehicular de adoquyín ecológico permeable con vegetación, andadores peatonales y áreas verdes naturales.

El proyecto se caracteriza por la construcción de un edificio de 6 niveles; donde 15 departamentos están distribuidos en seis niveles. En la planta baja se construirán 3 departamentos, en el primer nivel se construirán 3 departamentos, en el segundo nivel se construirán 3 departamentos, en el tercer nivel se construirán 2 departamentos, en el cuarto nivel se construirán 2 departamentos y en el quinto nivel se construirán 2 departamentos. El proyecto aprovechara el techo del quinto nivel para convertirlo en un Roof Garden, donde los huéspedes podrán descansar teniendo una excelente vista al mar.

En la planta baja, primer nivel y segundo nivel cada departamento esta integrado por dos recamaras, dos baños, sala, cocina, coimedor, patio y terraza.

El tercer nivel, cuarto nivel y quinto nivel tendrán dos departamentos; un departamento con dos habitaciones, dos baños, sala, conina, comedor, patio y terraza y otro departamtrneto con cuatro habitaciones, cuatro baños, sala , cocina, comedor , patio y terrazas.

El Roof Garden estará en el techo del quinto nivel, el cual se diseñó para que los huéspedes descansen con una excelente vista al mar. Esta zona tendrá áreas verdes, dos baños (Hombres y mujeres), una barra, una estancia y se colocaran mesas para actividades varias.

El área de desplante del edificio departamental es de 644.3187 m2. Los demás departamentos no impactaran nuevas superficies de suelo.

El gimnasio, el salón de usos multiples, el cuarto de basura, la oficina administrativa y la bodega numero 17 ocupan una superficie de 137,1721 m2.

La alberca, el chapoteadero y el deck de madera ocupan una superficie de 207.2207 m2. La profundidad de la alberca será de 1.50 metros.

El cuarto de maquinas para la alberca ocupara una superficie de 12.8563 m2.

El cuarto de personal de seguridad y mantenimiento, la bodega 15 y 16, ocuiparan una superficie de 42.7579 m2.

Las bodegas numero 1 al 14 y la planta de tratamiento de aguas residuales ocuparan una superficie de 119.5316 m2.

El andador peatonal de los huéspedes ocupara una superficie de 152.6896 m2. El material a utilizar será adoquin ecológico permeable con vegetación, el cual permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural al suelo, subsuelo y manto freático.

El camino de acceso interior y los 16 estacionamientos ocuparan una superficie de 593.3809 m2. El material a utilizar será adoquin ecológico permeable con vegetación, el cual permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural al suelo, subsuelo y manto freático.

Se dejara una superficie de áreas verdes naturales de 1319.1156 m2. La vegetación rescatada de las áreas de despolante ser{an rehubicadas en las áreas verdes y parte serán utilizadas para las áreas jardinadas del Roof Garden.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012, el predio donde se construirá el proyecto se encuentra regulado por los criterios ambientales establecidos en la Unidad de Gestión Ambiental Número 141.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1, que marca los siguientes lineamientos:

POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento.
UGA APLICABLE: CP1.
USO PREDOMINANTE: Desarrollo urbano, Centro de Población.
USOS COMPATIBLES: Hotelería/residencial Turístico, Comercial, Industrial, Mantenimiento de Espacio Natural.
USOS CONDICIONADOS: Agropecuario, Pesca.
USOS INCOMPATIBLES: Acuícola; Minería.

De acuerdo al criterio establecido en el referido POEL, en el rublo de EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO, "La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estarán sujetos a la normativa del programa de desarrollo urbano", por lo que las densidades del proyecto se ajustan al Plan Parcial de Desarrollo Urbano 4, ya mencionado.

De acuerdo al Programa Parcial de Deasarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, el predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Turística de Densidad Media, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 50%, 65% y 60% según sea el caso; y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.90 para los tres casos. La altura máxima permitida es de 6 niveles o 21 metros para el COS del 50%, de 5 niveles 17 metros para el COS del 55% y de 4 niveles o 12 metros para el COS del 60%. La superficie mínima de lote es de 1,000 m2, con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de las zonas marcadas con este uso, los desarrolladores deberán dejar una restricción, sin construcción alguna, de cada lado del predio igual o mayor al 10% del frente de dicho predio. De acuerdo al plano 6.13: Usos de suelo propuestos, del Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, establece 200 viviendas por hectárea.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los hoteles más importantes, por lo que existen ciertos servicios de infraestructura básicos como el de acceso al predio por medio de las vialidades pavimentadas de dos carriles, servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicio de recoja de basura por parte de la compañía concesionaria PASSA, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas).

En lo que respecta a las condiciones ambientales, la vegetación existente se ha clasificado en vegetación de selva mediana subperennifolia constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, donde existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. Las selvas medianas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes (litosol y luvisol), someros y ricos de materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante. Las especies arbóreas identificadas Thrinax radiata (Palma de chit), Bursera simaruba (Chaka), Metopium brownei (Chechen), Plumeria rubra (Flor de mayo), Dalbergia glomerata (Granadillo), Ficus carica (Higuera), Piscidia piscipula (Jabín), Sabal gretheriae (Palma huano), Brosimun alicastrum (Ramón), Ricinus communis (Recino), Lysiloma latisiliquum (Tzalam).

En lo que respecta a la fauna, debido a las características ambientales y físicas del predio, se observaron ejemplares de la iguana gris (*Ctenosaura similis*), las cuales utilizan las ramas de los árboles para resguardarse y desplazarse. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle (Mimus gilvus), Empidonax minimus (Mosquitero minimo), el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

Por todas las características presentes en el predio, se considera que los impactos ambientales a generarse por la preparación del sitio, la construcción y la operación del proyecto serán poco adversos con medidas de mitigación, principalmente porque la vocación del suelo es para este tipo de desarrollos, la cobertura nativa será rescatada y reubicada, la fauna presente será protegida y rescatada; y porque las medidas de prevención, mitigación y compensación, asi como los programas ambientales que propondrá el promovente garantizan que el proyecto coadyuvará con la cuidado, conservación y protección del medio ambiente del predio y circundante.

II.1.2 Criterios de selección del sitio.

El predio donde se pretende construir el proyecto, tiene las condiciones apropiadas para su desarrollo, en vista que cuenta con servicios urbanos en la zona, la fauna presente tiene una gran capacidad de adaptación, además el proyecto se apega con lo que establece el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel, que rige en la isla, instrumentos normativos que dictaminan el tipo de uso y nivel de aprovechamiento del suelo, destinando a esta zona.

De manera particular, el primer criterio de selección es que el predio se encuentra en proceso de adquisición, por lo que no será reclamado en el futuro y debido a su ubicación es un lugar perfecto para este tipo de proyectos (Zona costera turística hotelera y restaurantera).

El segundo criterio radica en que el predio se encuentra regulado por dos instrumentos normativos como es el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel, los cuales establecen un uso turístico para la zona.

El tercer criterio radica en los atributos ambientales del sitio del proyecto, que presenta un ecosistema de selva mediana subperennifolia, la cual por sus caracterisitcas es un ecosistema presente en el 77.3760% de la superficie de la isla de Cozumel, por lo que no se puede considerar un ecosistema único. Y que sus especies representativas pueden ser rescatadas y reubicadas en las áreas verdes del proyecto, con gran capacidad de tolerancia y adaptación.

El cuarto criterio de selección es que no se requiere de construir caminos de acceso al sitio del proyecto ya que existen vialidades perfectamente trazadas para acceder al mismo, que es la Carretera Costera Sur y la Carretera Perimetral Sur.

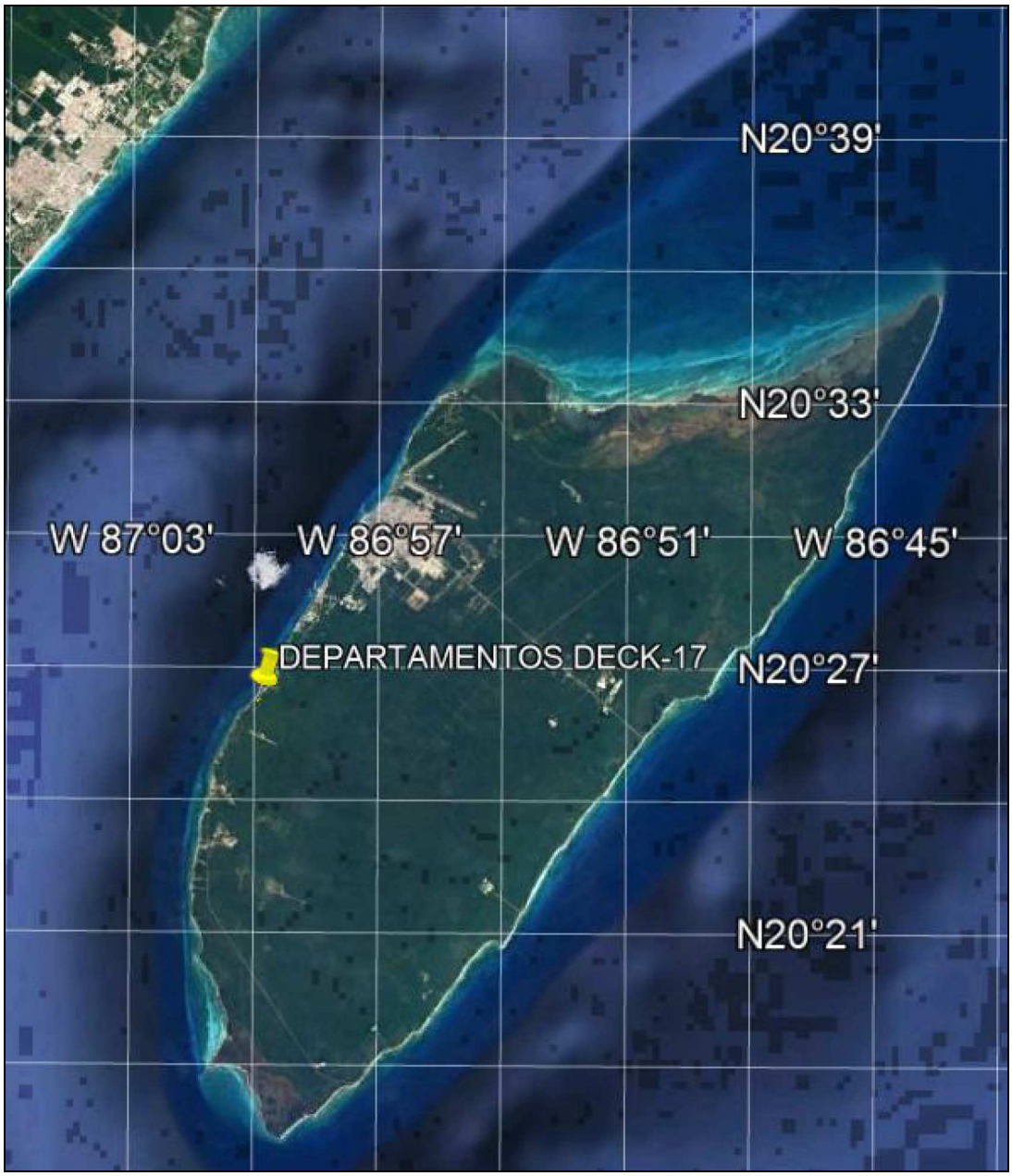
El quinto criterio de selección es el técnico, ya que se utilizará un proceso constructivo, que no requiere de utilizar materiales considerados riesgosos y/o peligrosos, ya que todos los materiales serán adquiridos en establecimientos autorizados.

Sitios alternativos.

No existen sitios alternativos.

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

EL proyecto se desarrollara en un predio ubicado en el kilómetro 10 + 000 de la Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.



Con el marcador amarillo se identifica la ubicación del predio donde se realizar el proyecto en la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

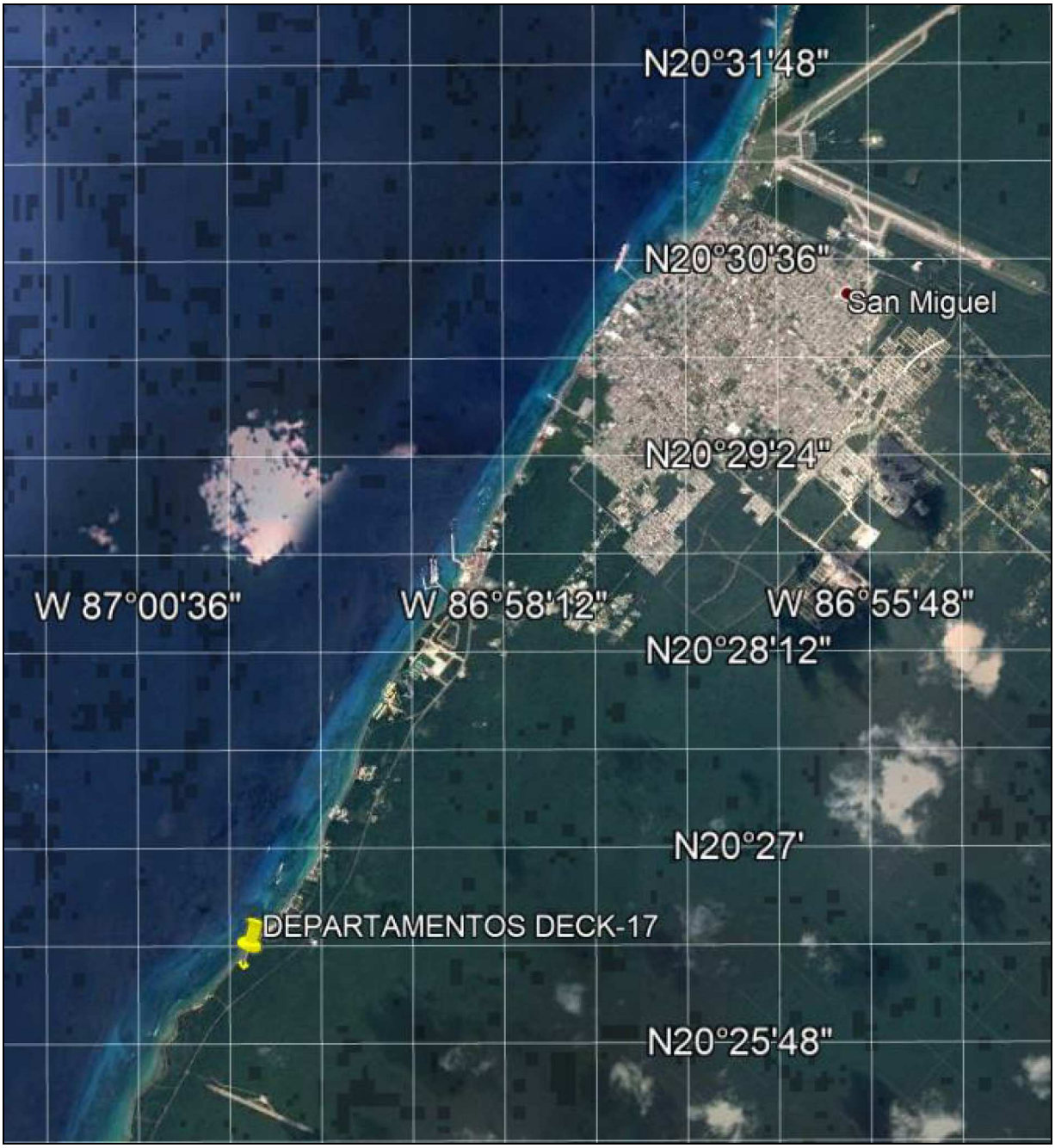
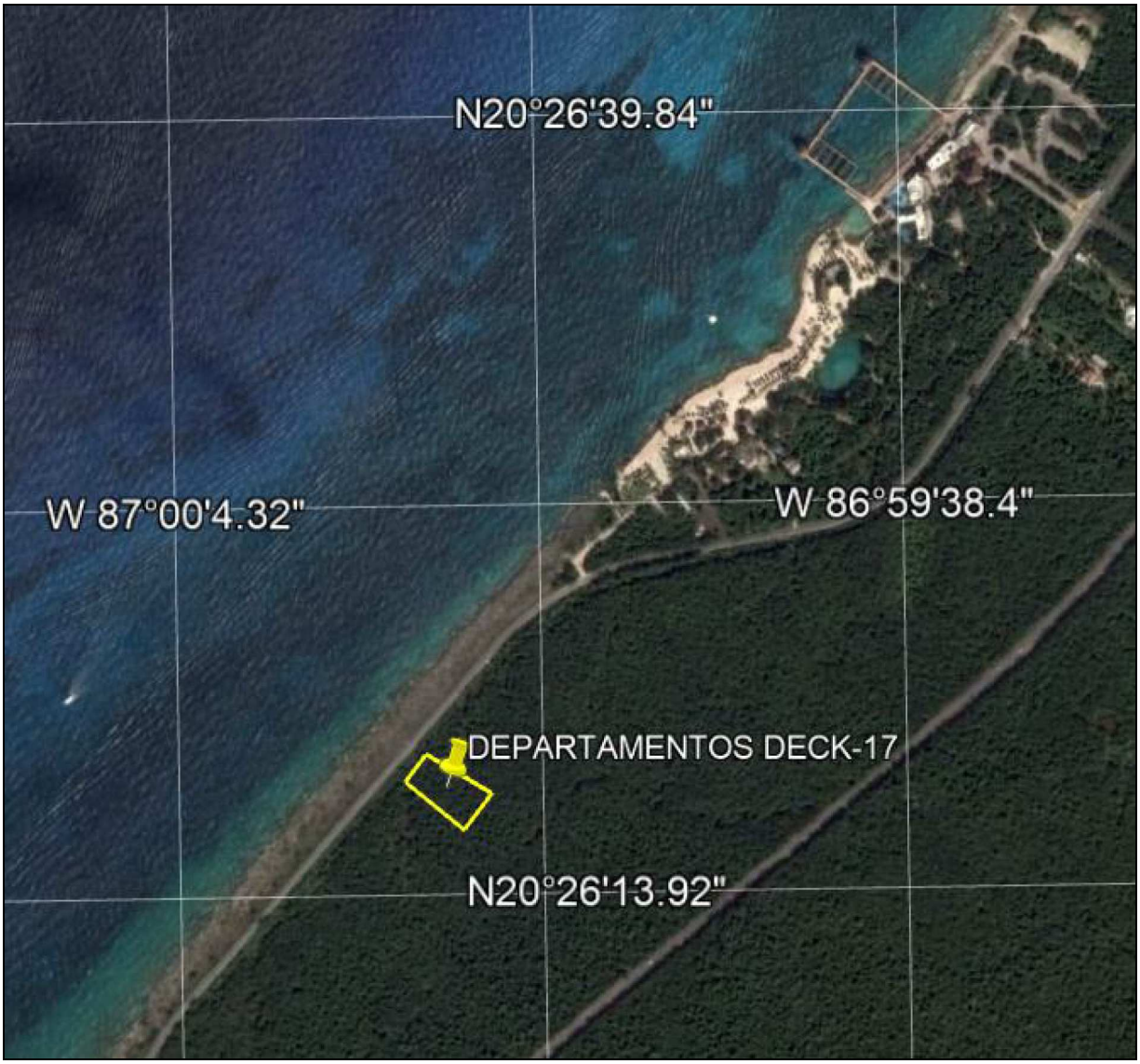


Imagen aérea de la Isla de Cozumel, donde se muestra con un puntero amarillo la ubicación del predio con relación a la ciudad de Isla Cozumel.

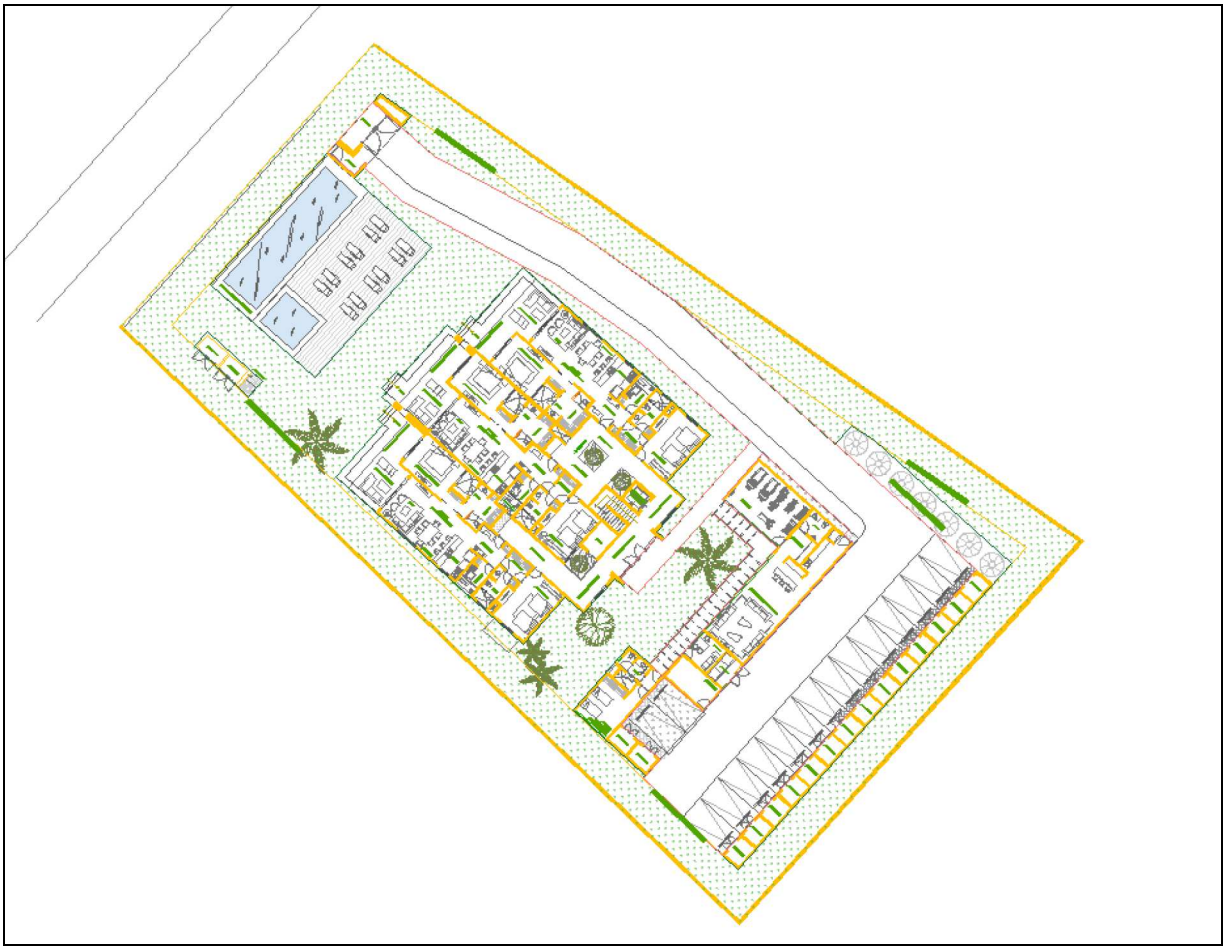


Acercamiento de la zona donde se encuentra el predio.



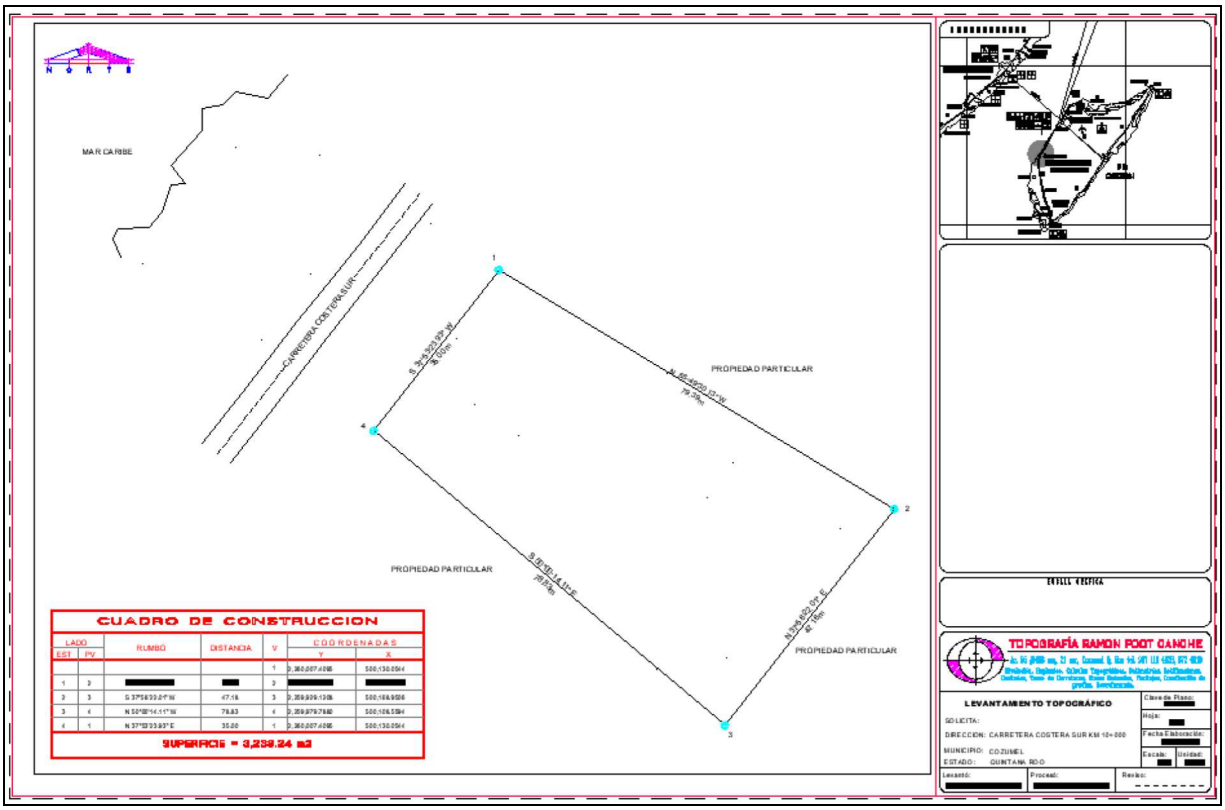
En la siguiente imagen se muestra un acercamiento de la ubicación del predio. Se observan las vialidades de acceso (Carretera Antigua Costera Sur) y la presencia de la selva dentro del predio.

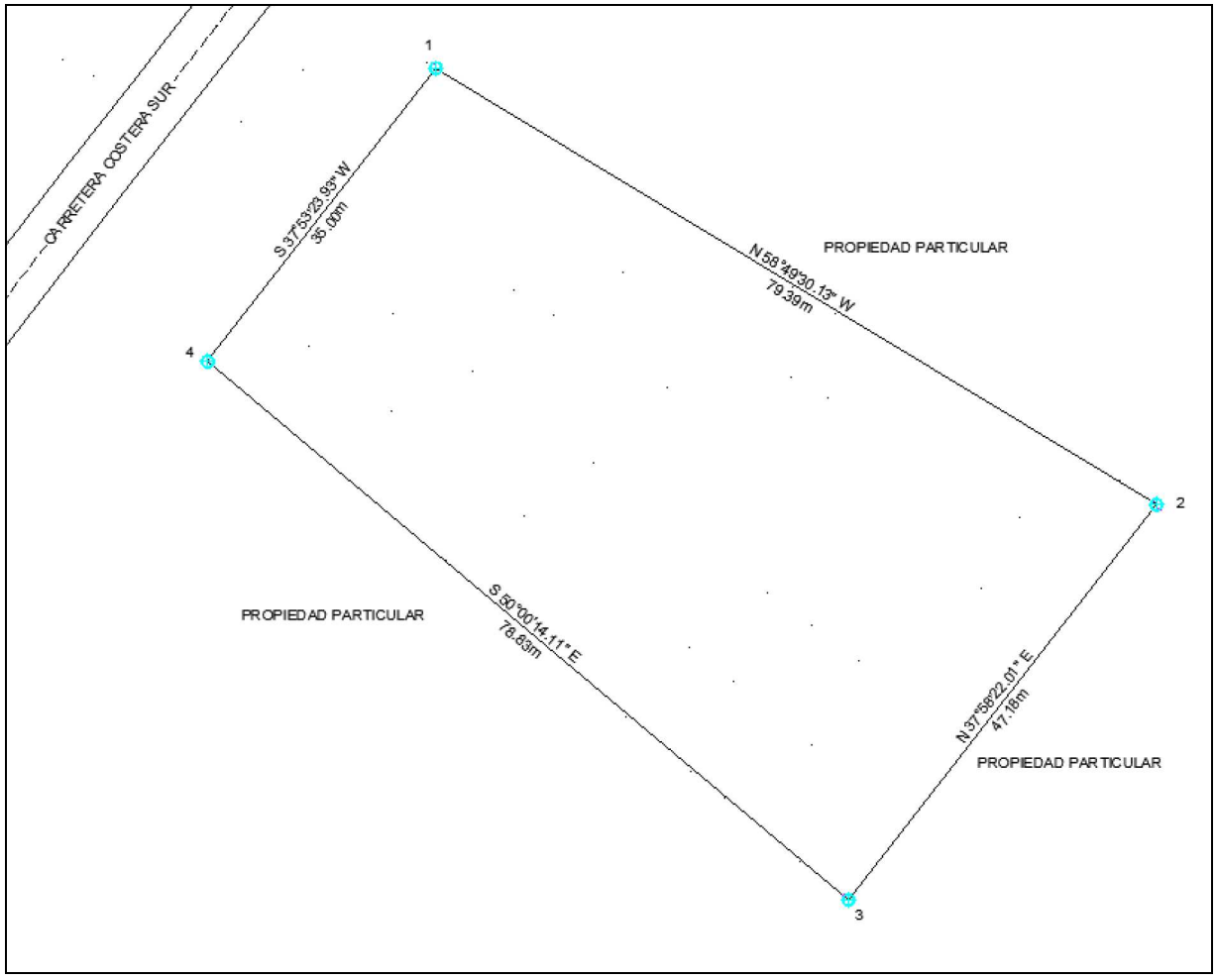
En la siguiente imagen se muestra el proyecto sobrepuesto en el predio del promovente.



Levantamiento topográfico del predio del proyecto.

Las siguientes imágenes muestran el plano de la poligonal del predio con su cuadro de coordenadas.




1
2
3
4
CARRETERA COSTERA SUR
S 37°53'23.93" W
35.00m
N 58°49'30.13" W
79.39m
PROPIEDAD PARTICULAR
PROPIEDAD PARTICULAR
S 50°00'14.11" E
78.83m
N 37°58'22.01" E
47.18m
PROPIEDAD PARTICULAR

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) de los cuatro puntos extremos del polígono donde se realizara el proyecto en el sistema de medición WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,260,007.4095	500,130.0544
1	2	S 58°49'30.13" E	79.39	2	2,259,966.3129	500,197.9798
2	3	S 37°58'22.01" W	47.18	3	2,259,929.1208	500,168.9506
3	4	N 50°00'14.11" W	78.83	4	2,259,979.7880	500,108.5594
4	1	N 37°53'23.93" E	35.00	1	2,260,007.4095	500,130.0544
SUPERFICIE = 3,238.24 m2						

La siguiente imagen muestra la ubicación del predio en la isla de Cozumel.



Colindancias del predio.

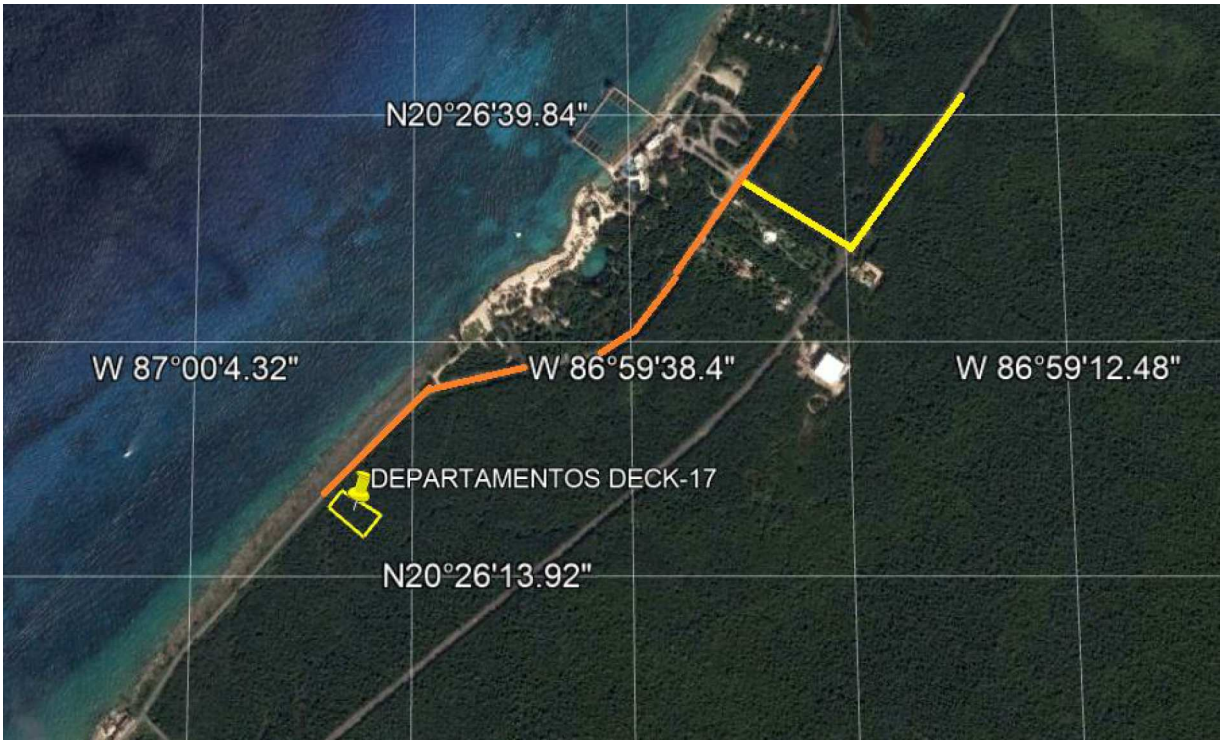


- Al Norte en 79.39 metros colinda con propiedad privada.
- Al Sur en 78.83 metros colinda con propiedad privada.
- Al Este en 47.18 metros colinda con propiedad privada.
- Al Oeste en 35.00 metros con derecho de vía de la Antigua Carretera Costera Sur.

II. I. 4 Situación legal del predio.

El predio se encuentra ante notario publico para su legal registro.

II. I. 5 Vías de acceso al área.



El acceso al sitio del proyecto, es relativamente fácil, partiendo del muelle fiscal de Cozumel en dirección Sur, sobre el Malecón de la Isla (Ave. Rafael E. Melgar), hasta la altura del Km. 10 + 000 de la Carretera Costera Sur. En la imagen se observa en color rojo la ubicación de la Carretera Costera Sur. La línea amarilla representa la vialida de la carretera perimetral sur y la línea roja la antigua carretera costera sur. Debido a que larculacion solo es de Norte a Sur, no existe acceso de Sur a Norte.

En la siguiente imagen se hace un acercamiento de la entrada al predio. Con líneas de color rojo se muestra la carretera costera sur.



II.1.6 Objetivos y justificación del proyecto.

El objetivo principal de este proyecto es brindar un nuevo concepto de departamentos que actualmente no existe en la zona turística sur de la isla.

En la zona turística del sur de la isla no existe este concepto de departamentos tipo torre, con servicios privados como gimnasio, salón de usos múltiples y estacionamientos particulares, bajo un orden de diseño y funcionabilidad.

Los impactos ambientales que se generen serán de poca significancia ya que el proyecto propone medidas de prevenbcion, mitigación, programas ambientales y la implementación de las condicionantes establecidas en el oficio resolutivo, asi como la implementación de las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, garantizando una coadyuvancia proyecto-medio ambiente.

Por lo antes dicho, el desarrollo de este proyecto resultara benéfico para las condiciones ambientales, dado que pretende conservar áreas verdes naturales que serán puntos de atracción para la fauna local y la protección de la fauna.

Por otro lado, el desarrollo del proyecto beneficiara al sector socioeconómico, dado que se generarán muchos empleos temporales durante su construcción, así como empleos permanentes durante su operación y mantenimiento.

II.1.7 Proyectos asociados.

No existen proyectos asociados.

II.1.8 Políticas de crecimiento a futuro.

No se contempla política de crecimiento alguna.

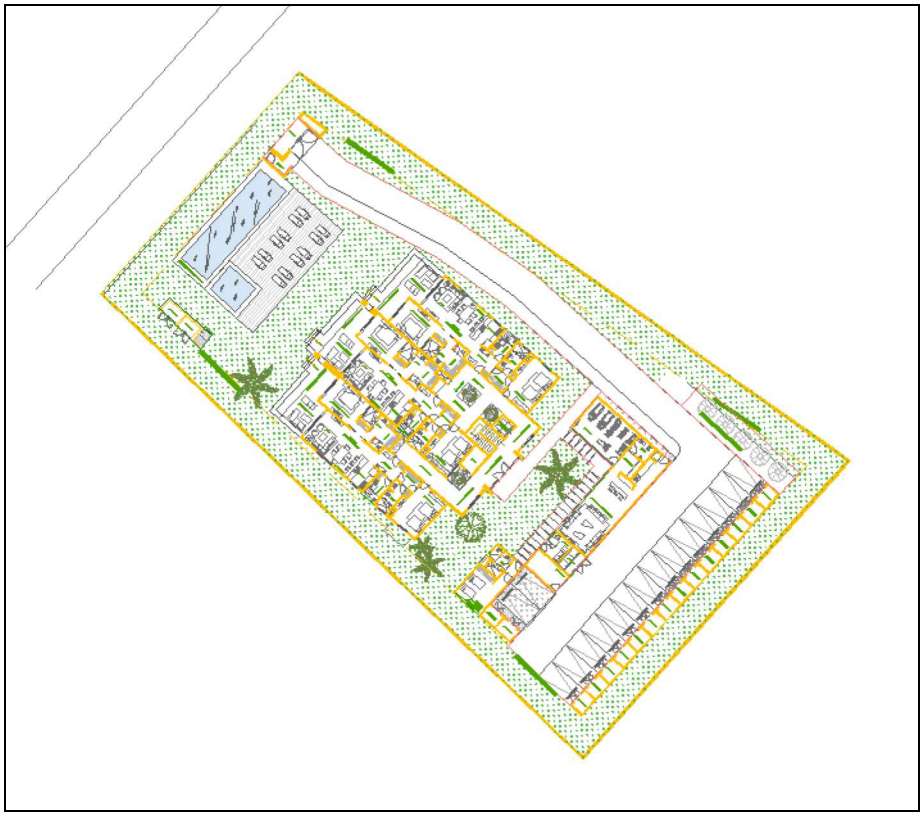
II.1.9 Inversión requerida.

$ 80,049,233.09

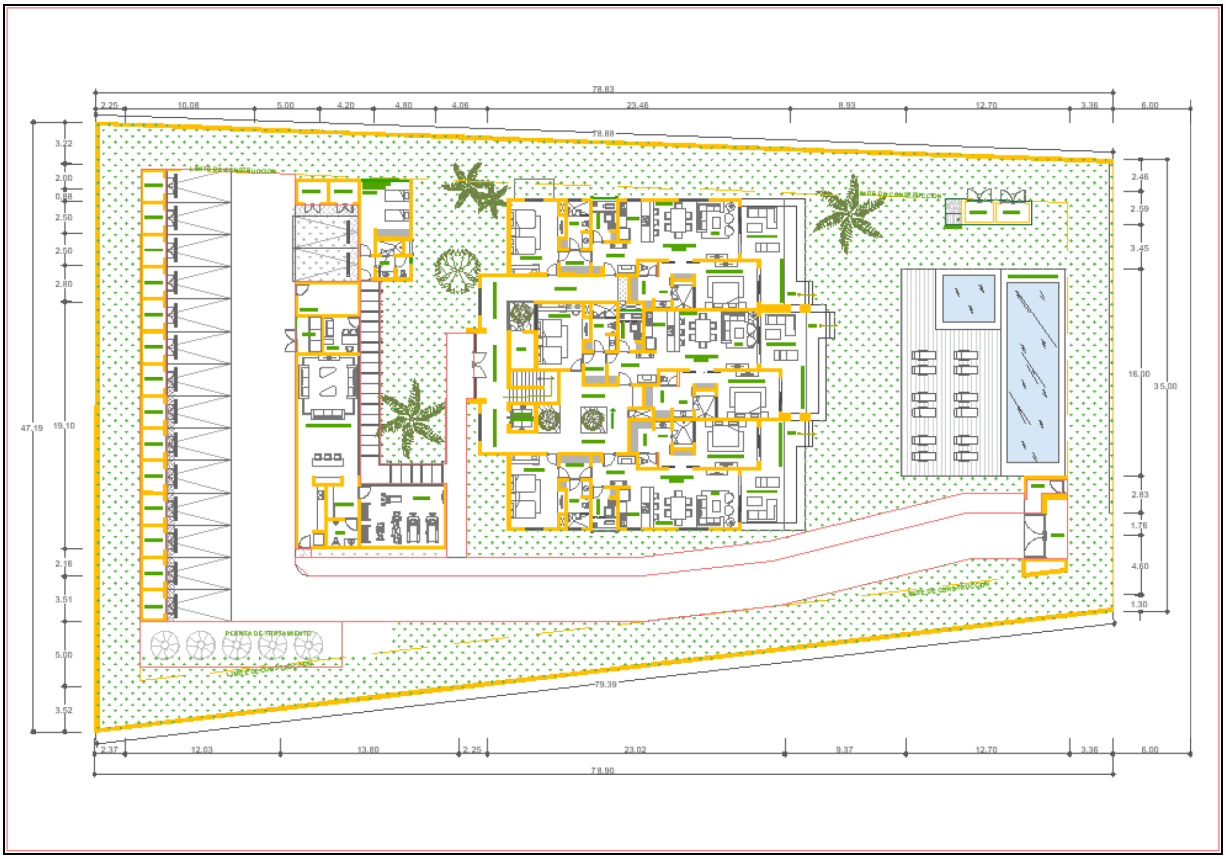
II.1.10 Dimensiones del proyecto.

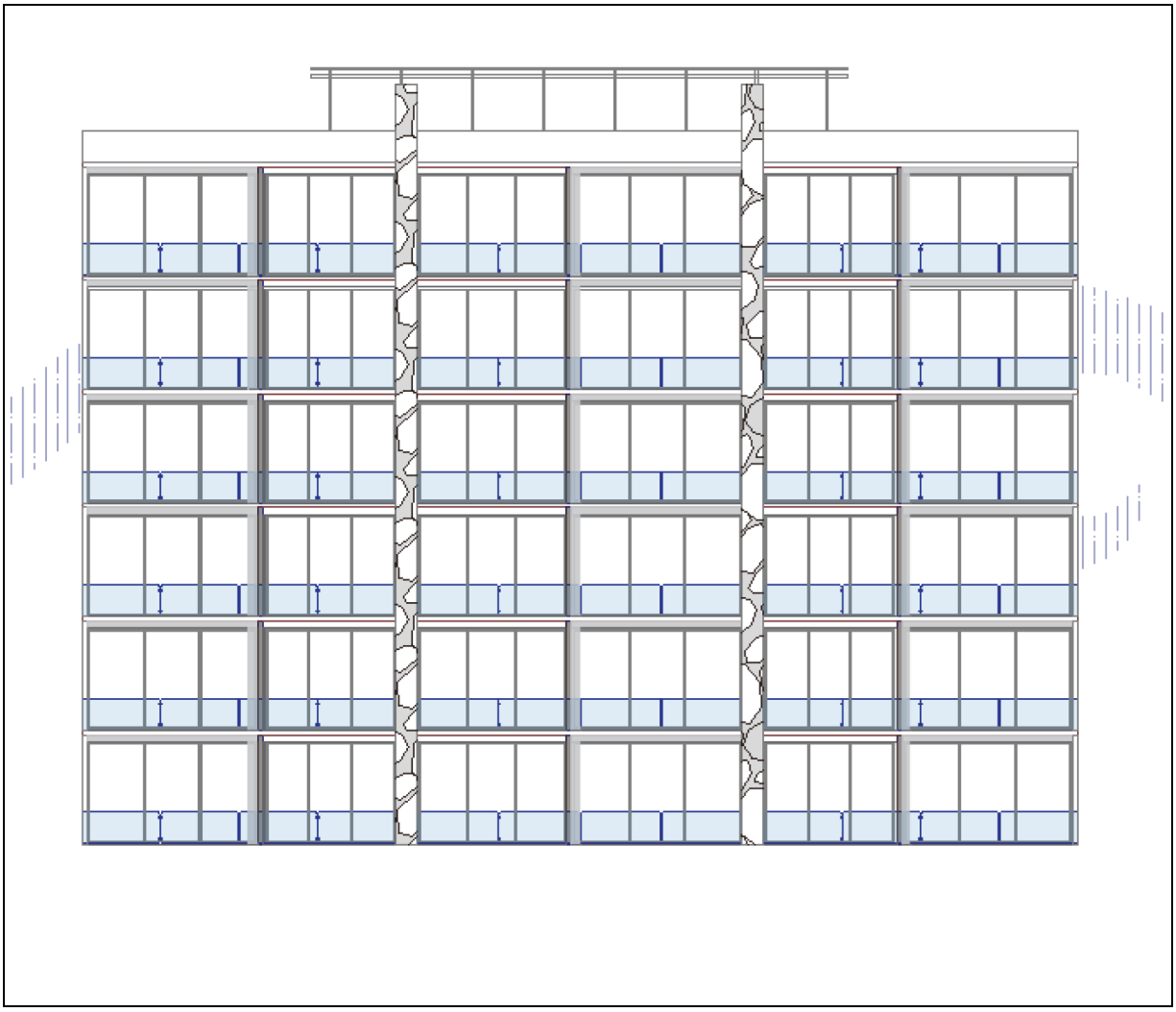
El presente proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto de construcción y operación de DEPARTAMENTOS DECK-17, que se desarrollará en el predio ubicado a la altura del kilómetro 10 + 000 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 3,238.24 m2.

El proyecto consiste en la construcción y operación de edificio departamental turístico denominado DEPARTAMENTOS DECK-17. El proyecto está integrado por un complejo departamental constituido por un edificio principal de seis niveles, una alberca con su chapoteadero, un deck de madera para la alberca, cuarto de maquinas para la alberca, gimnasio, salón de usos multiples con baño y cocina, oficina administrativa, cuarto de basura, cuarto para el personal de seguridad y mantenimiento, 17 bodegas, 16 estacionamientos, área de tratamiento de aguas residuales, acceso vehicular de adoquyín ecológico permeable con vegetación, andadores peatonales y áreas verdes naturales.

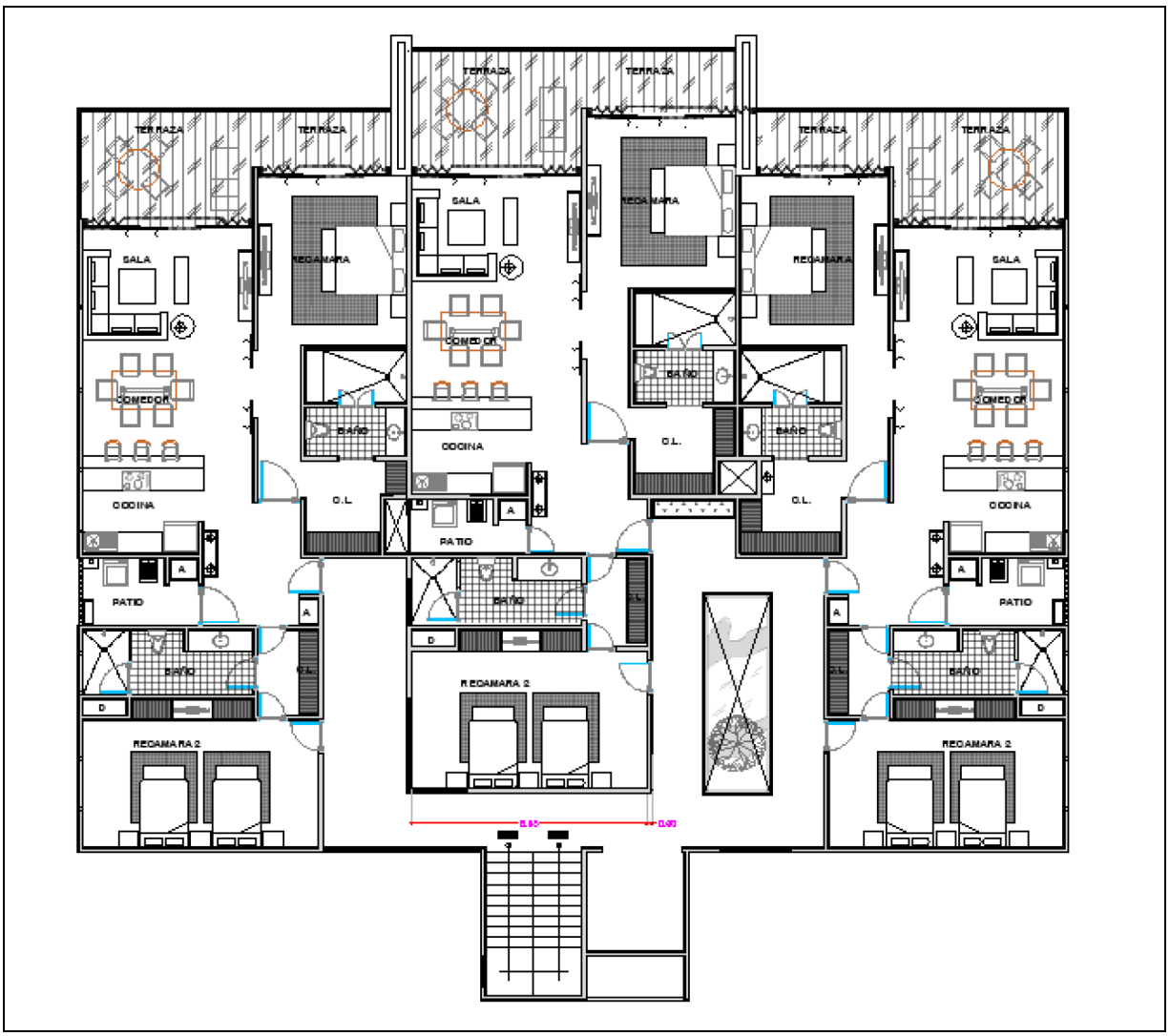


El proyecto se caracteriza por la construcción de un edificio de 6 niveles; donde 15 departamentos están distribuidos en seis niveles. En la planta baja se construirán 3 departamentos, en el primer nivel se construirán 3 departamentos, en el segundo nivel se construirán 3 departamentos, en el tercer nivel se construirán 2 departamentos, en el cuarto nivel se construirán 2 departamentos y en el quinto nivel se construirán 2 departamentos. El proyecto aprovechara el techo del quinto nivel para convertirlo en un Roof Garden, donde los huéspedes podrán descansar teniendo una excelente vista al mar.

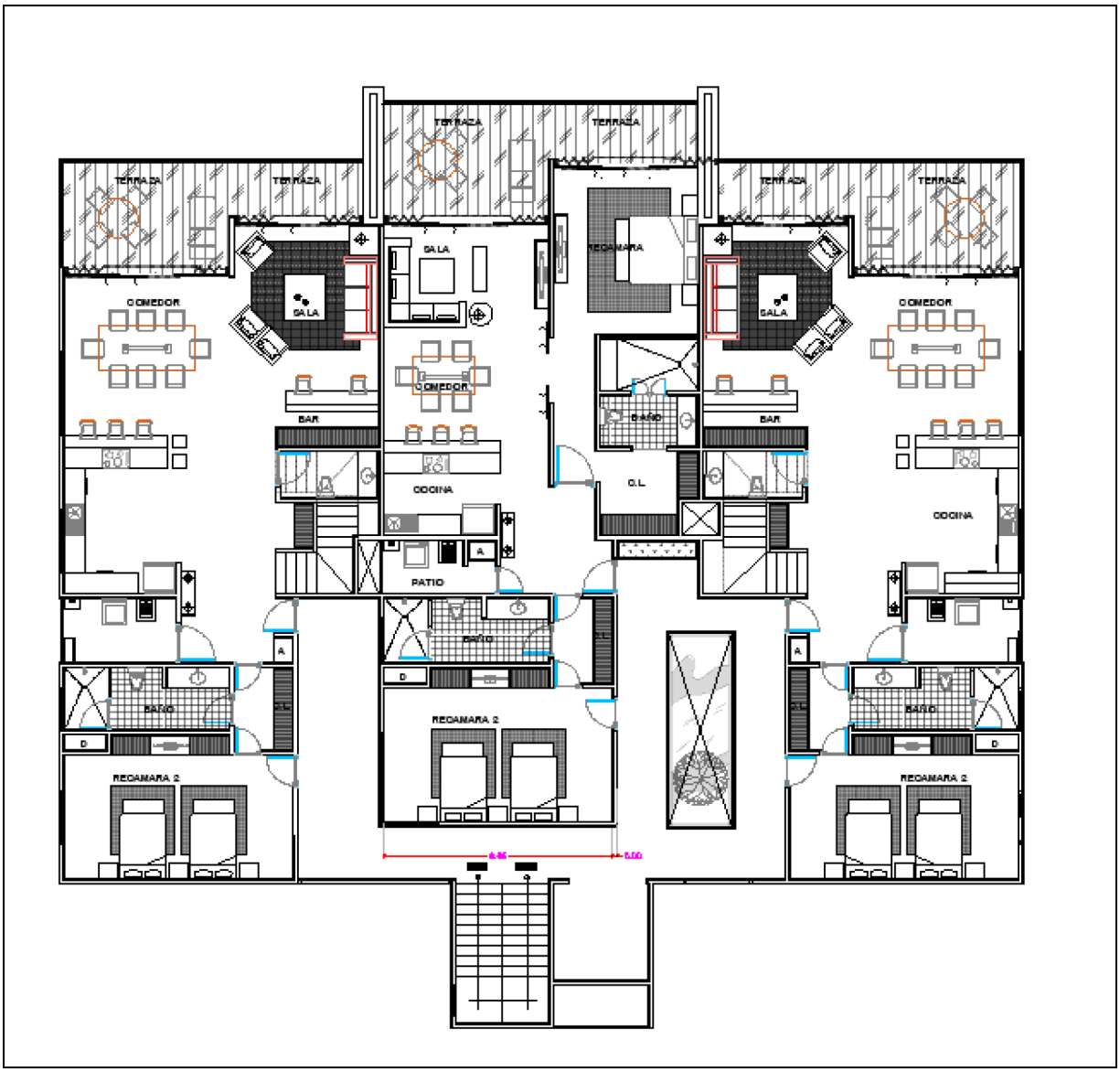




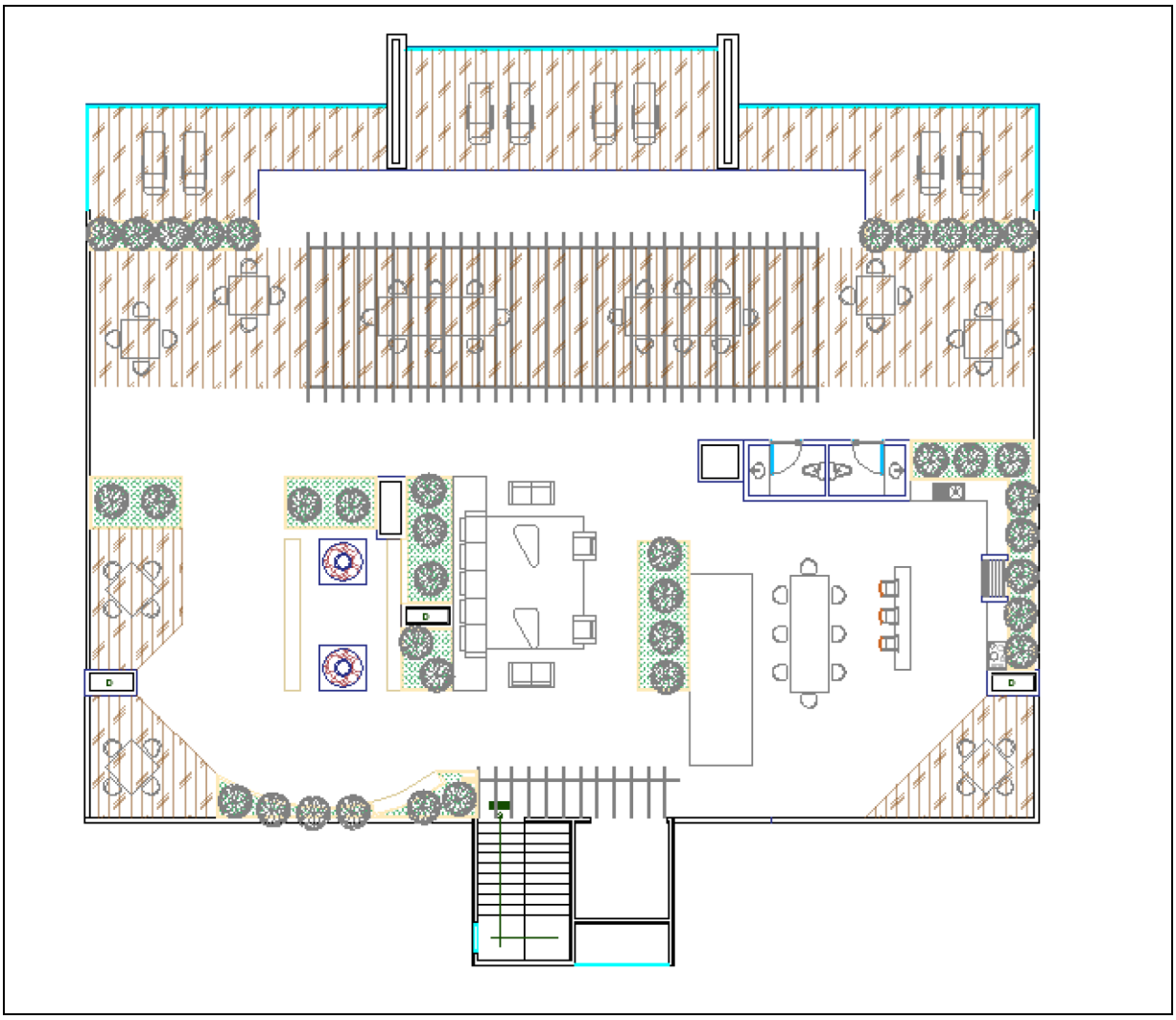
En la planta baja, primer nivel y segundo nivel cada departamento esta integrado por dos recamaras, dos baños, sala, cocina, coimedor, patio y terraza.



El tercer nivel, cuarto nivel y quinto nivel tendrán dos departamentos; un departamento con dos habitaciones, dos baños, sala, conina, comedor, patio y terraza y otro departamtrneto con cuatro habitaciones, cuatro baños, sala , cocina, comedor , patio y terrazas.



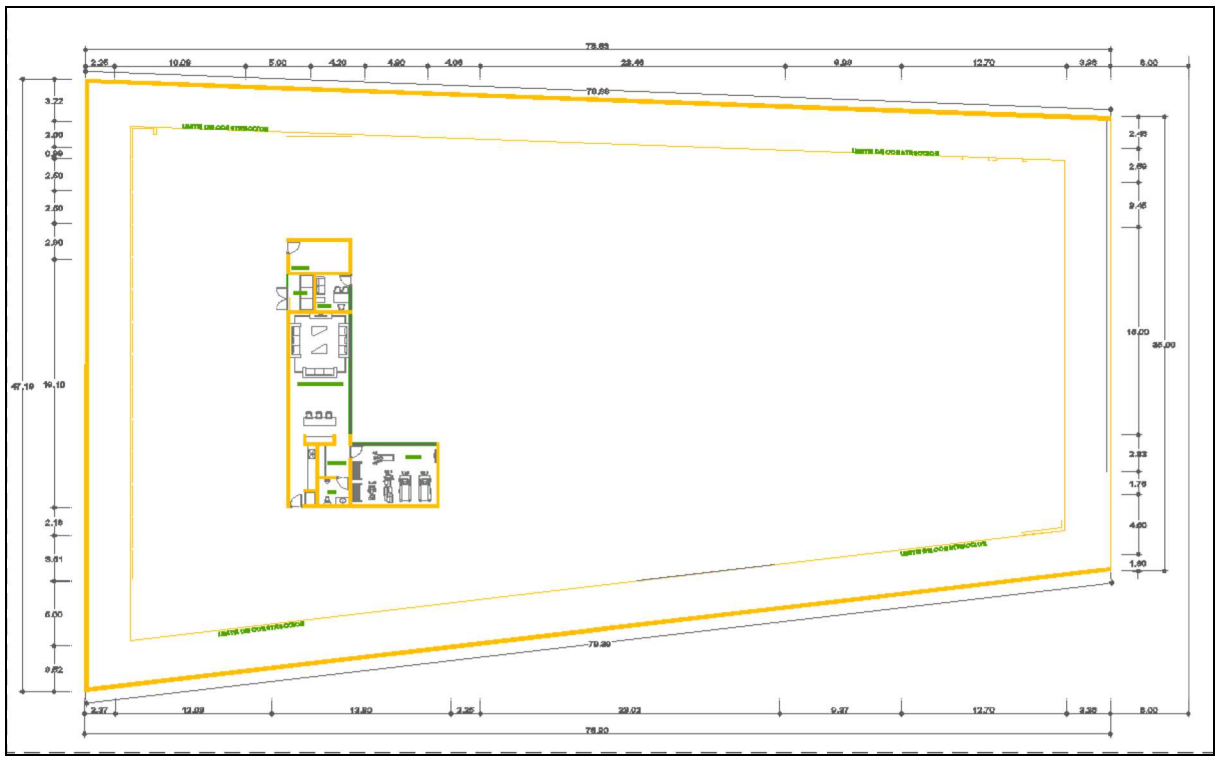
El Roof Garden estará en el techo del quinto nivel, el cual se diseñó para que los huéspedes descansen con una excelente vista al mar. Esta zona tendrá áreas verdes, dos baños (Hombres y mujeres), una barra, una estancia y se colocaran mesas para actividades varias.



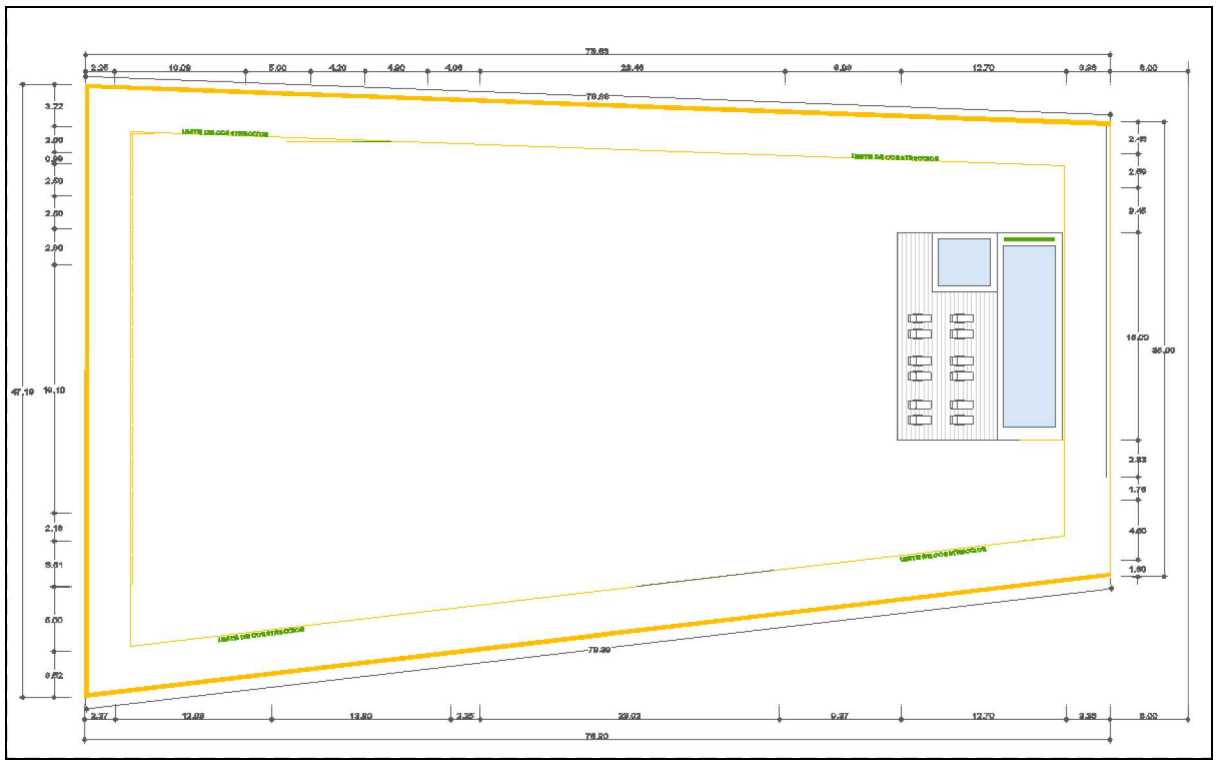
El área de desplante del edificio departamental es de 644.3187 m2. Los demás departamentos no impactaran nuevas superficies de suelo.



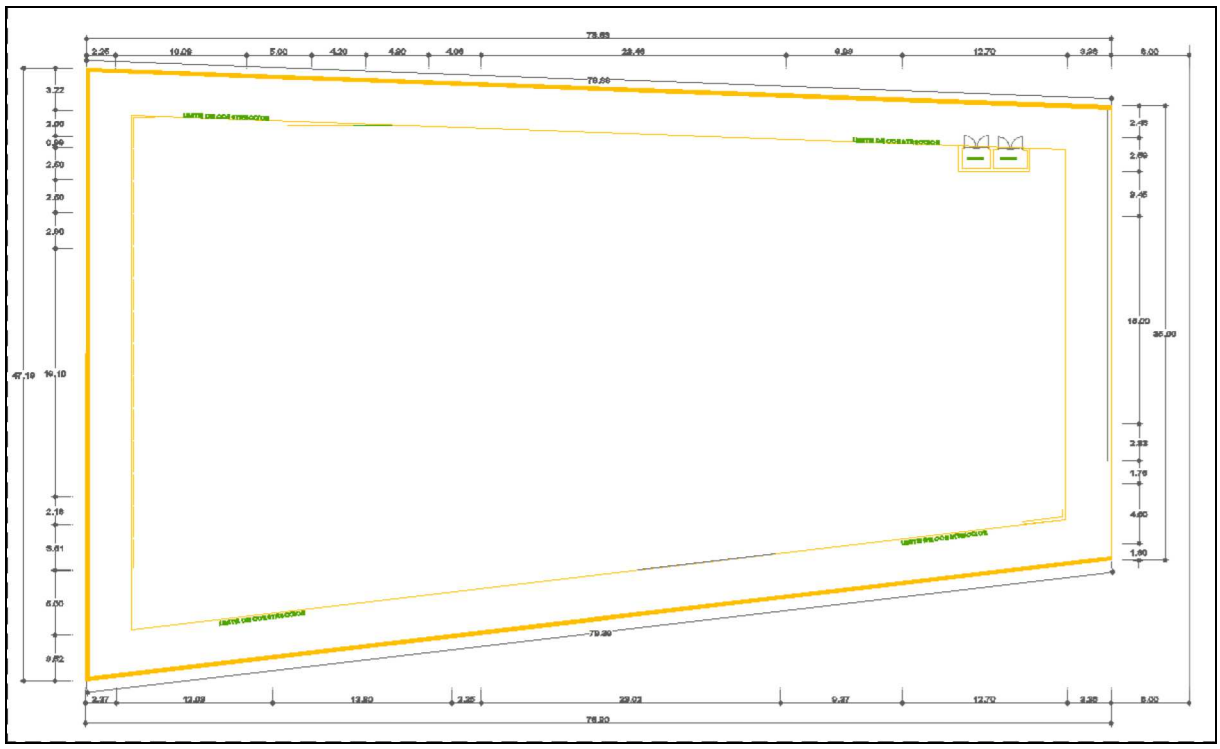
El gimnasio, el salón de usos multiples, el cuarto de basura, la oficina administrativa y la bodega numero 17 ocupan una superficie de 137,1721 m2.



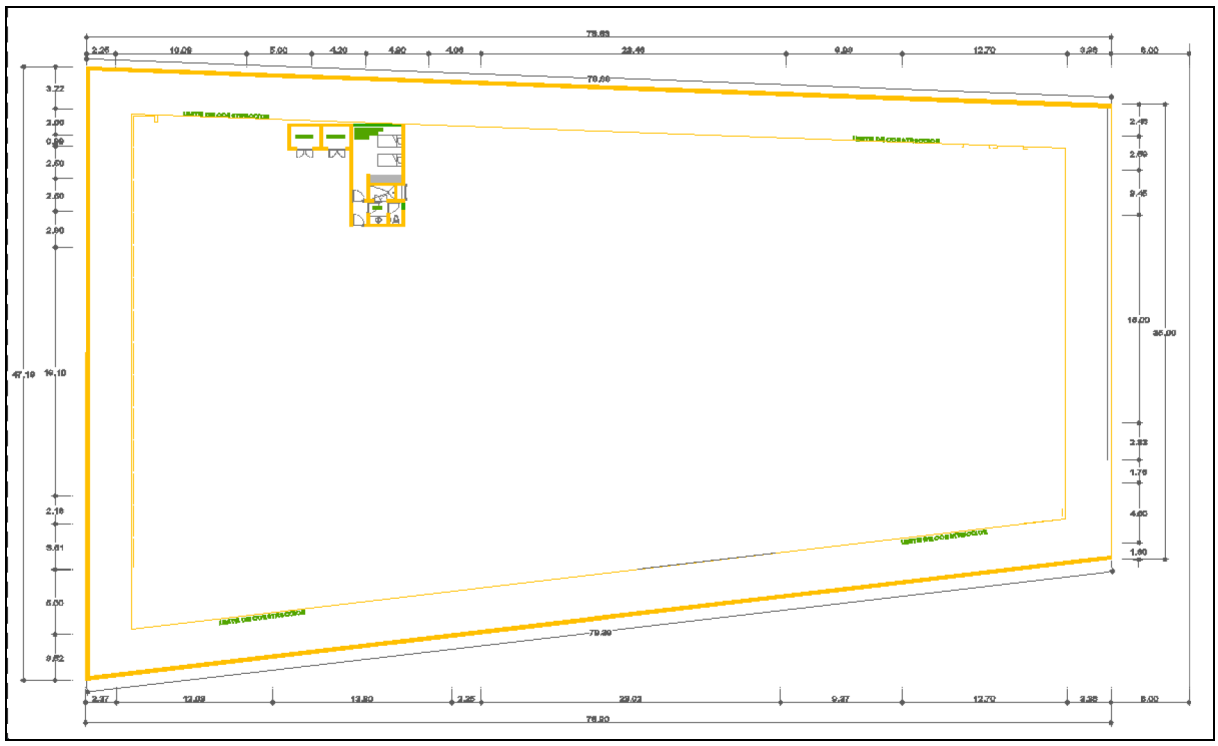
La alberca, el chapoteadero y el deck de madera ocupan una superficie de 207.2207 m2. La profundidad de la alberca será de 1.50 metros.



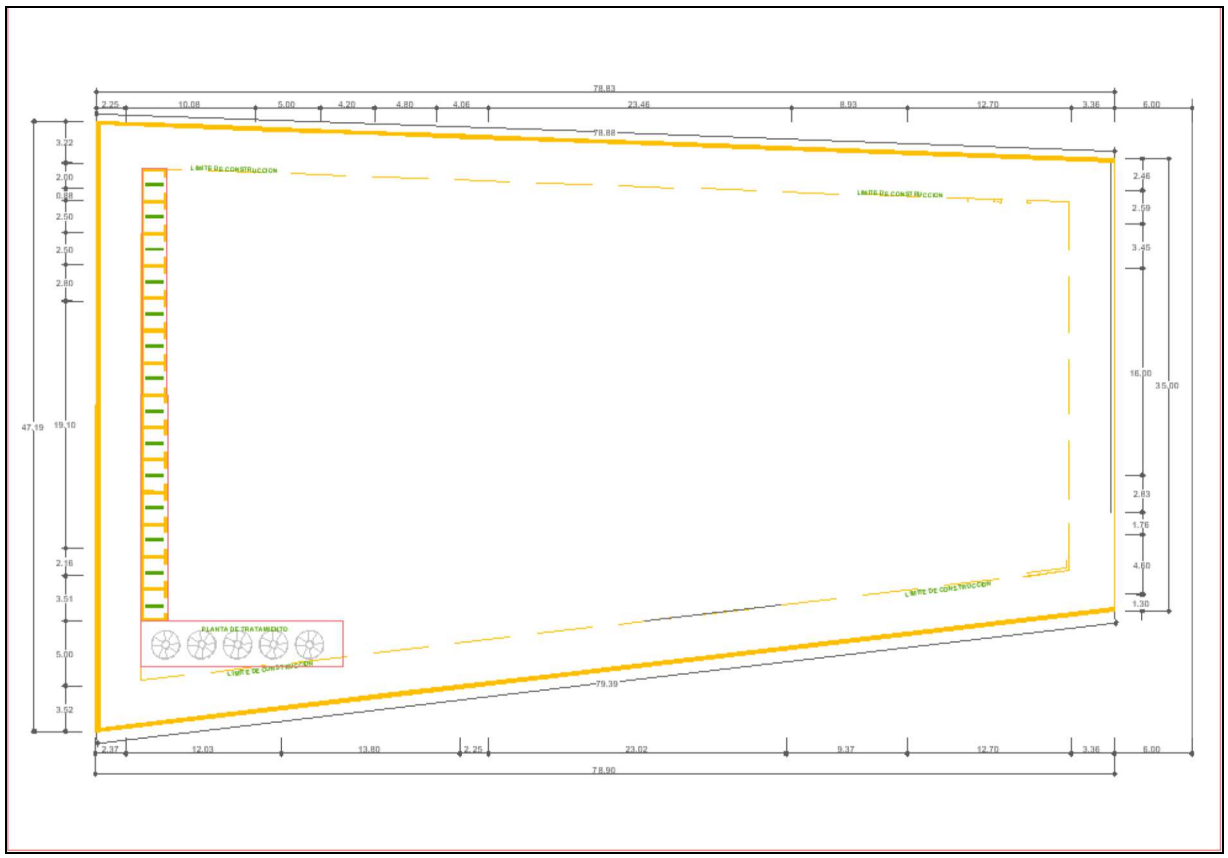
El cuarto de maquinas para la alberca ocupara una superficie de 12.8563 m2.



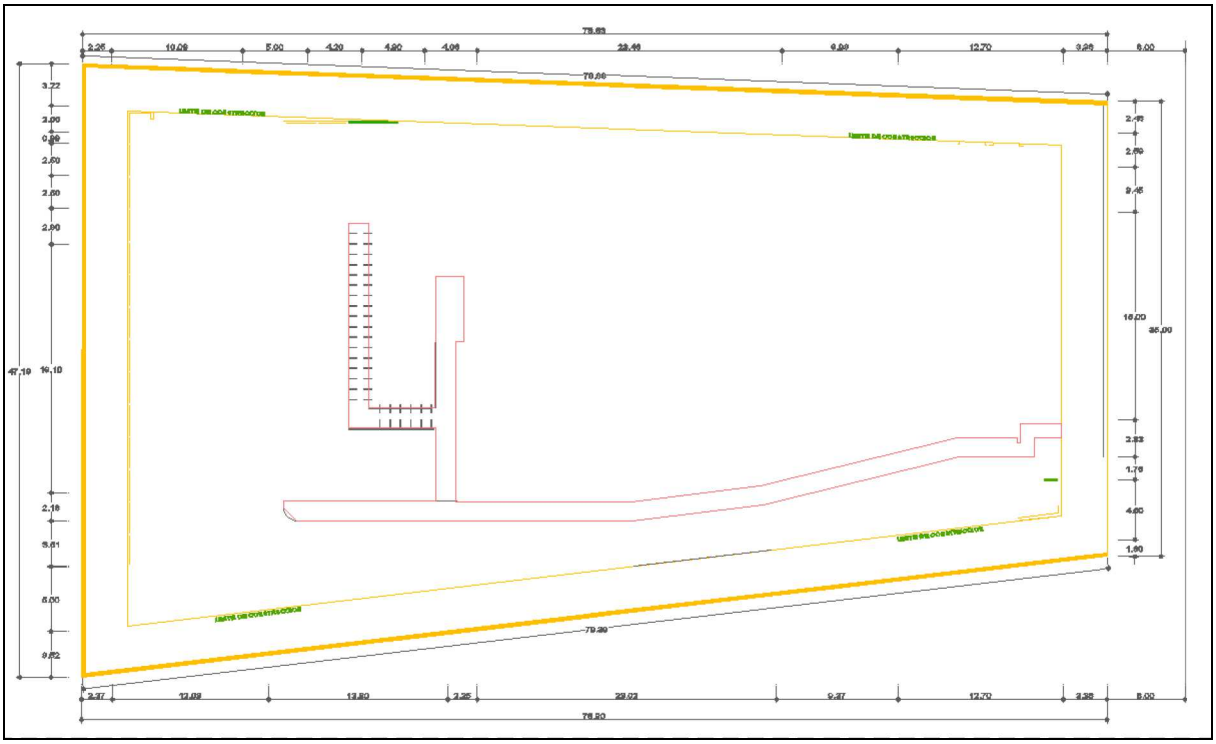
El cuarto de personal de seguridad y mantenimiento, la bodega 15 y 16, ocuparan una superficie de 42.7579 m2.



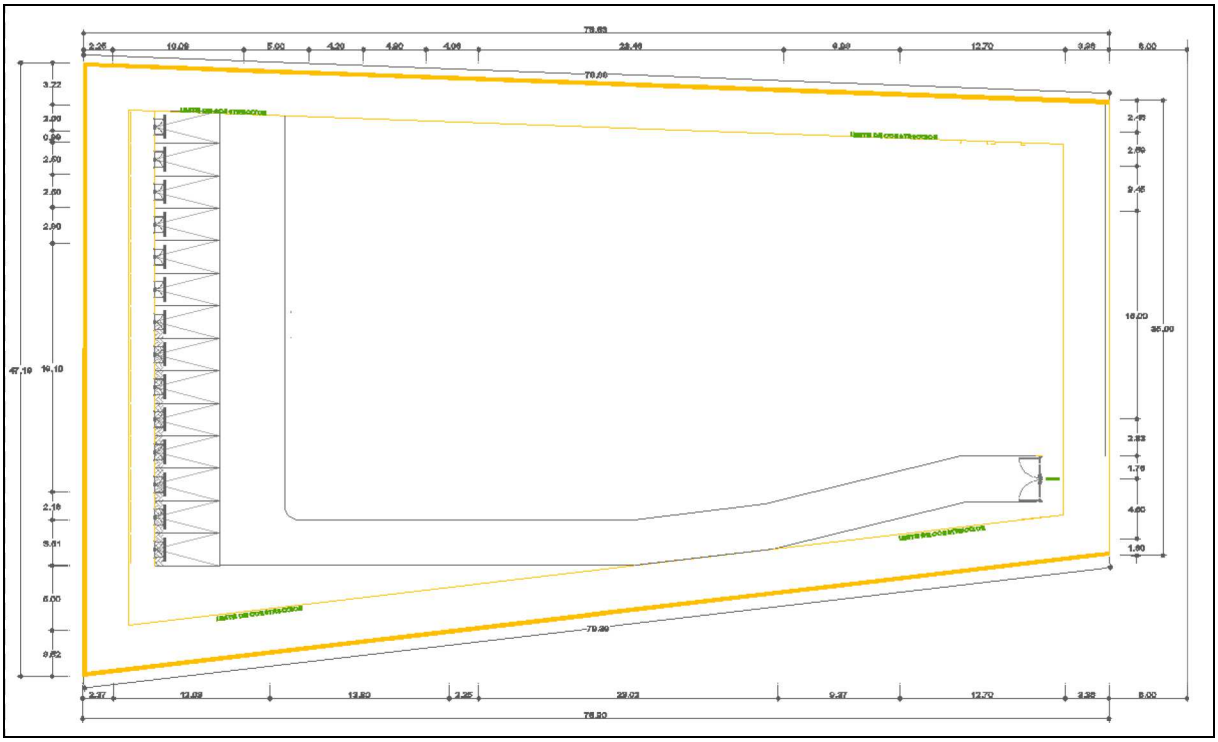
Las bodegas numero 1 al 14 y la planta de tratamiento de aguas residuales ocuparan una superficie de 119.5316 m2.



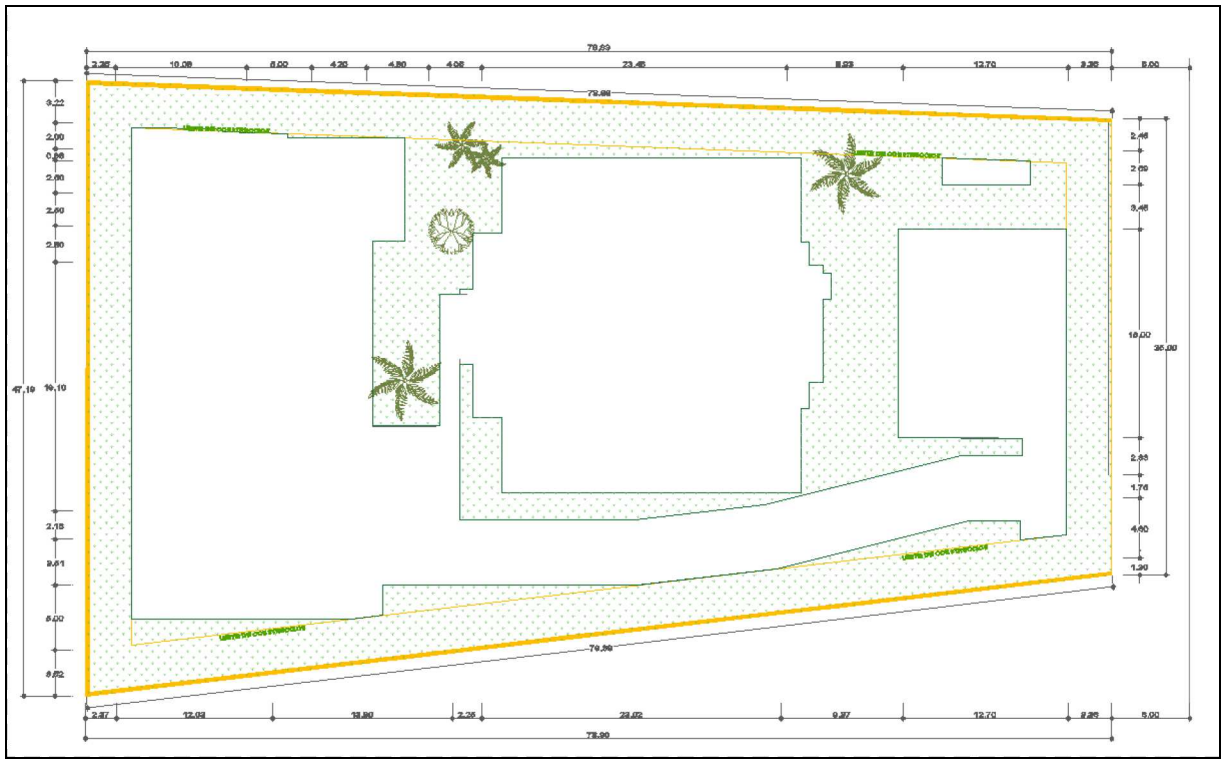
El andador peatonal de los huéspedes ocupara una superficie de 152.6896 m2. El material a utilizar será adoquin ecológico permeable con vegetación, el cual permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural al suelo, subsuelo y manto freático.



El camino de acceso interior y los 16 estacionamientos ocuparan una superficie de 593.3809 m2. El material a utilizar será adoquin ecológico permeable con vegetación, el cual permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural al suelo, subsuelo y manto freático.



Se dejara una superficie de áreas verdes naturales de 1319.1156 m2. La vegetación rescatada de las áreas de despolante ser{an rehubicadas en las áreas verdes y parte serán utilizadas para las áreas jardinadas del Roof Garden.



A continuación se realiza el análisis matemático de las densidades propuestas del proyecto con las densidades establecidas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Surponiente) de la Isla de Cozumel.

DEPARTAMENTOS DECK-17		
Cuadro de análisis general del proyecto		
Concepto	Área en m²	Porcentaje (%)
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	1,163.8573	35.94
Superficie de áreas verdes.	1,325.1484	40.92
Superficie de áreas permeables.	749.2343	23.14
TOTAL	3,238.24	100

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de los departamentos.	
Concepto	Área en m²
Departamento 101	174.22
Departamento 102	173.58
Departamento 103	174.13
Departamento 201	164
Departamento 202	159
Departamento 203	164.4
Departamento 301	164
Departamento 302	159
Departamento 303	164.4
Departamento 401	334.86
Departamento 402	164.4
Departamento 501	334.86
Departamento 502	164.4
Departamento 601	334.86
Departamento 602	164.4
Vestíbulo acceso (Elevador y escaleras)	616.56
SUBTOTAL.	**3,611.07**

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de las áreas permanentes.	
Concepto	Área en m²
Edificio departamental	644.3187
El gimnasio, el salón de usos multiples, el cuarto de basura, la oficina administrativa y la bodega numero 17.	137.1721

La alberca, el chapoteadero y el deck de madera.	207.2207
Cuarto de maquinas.	12.8563
El cuarto de personal de seguridad y mantenimiento, la bodega 15 y 16.	42.7579
Las bodegas numero 1 al 14 y la planta de tratamiento de aguas residuales.	119.5316
SUBTOTAL.	**1,163.8573 m2.**

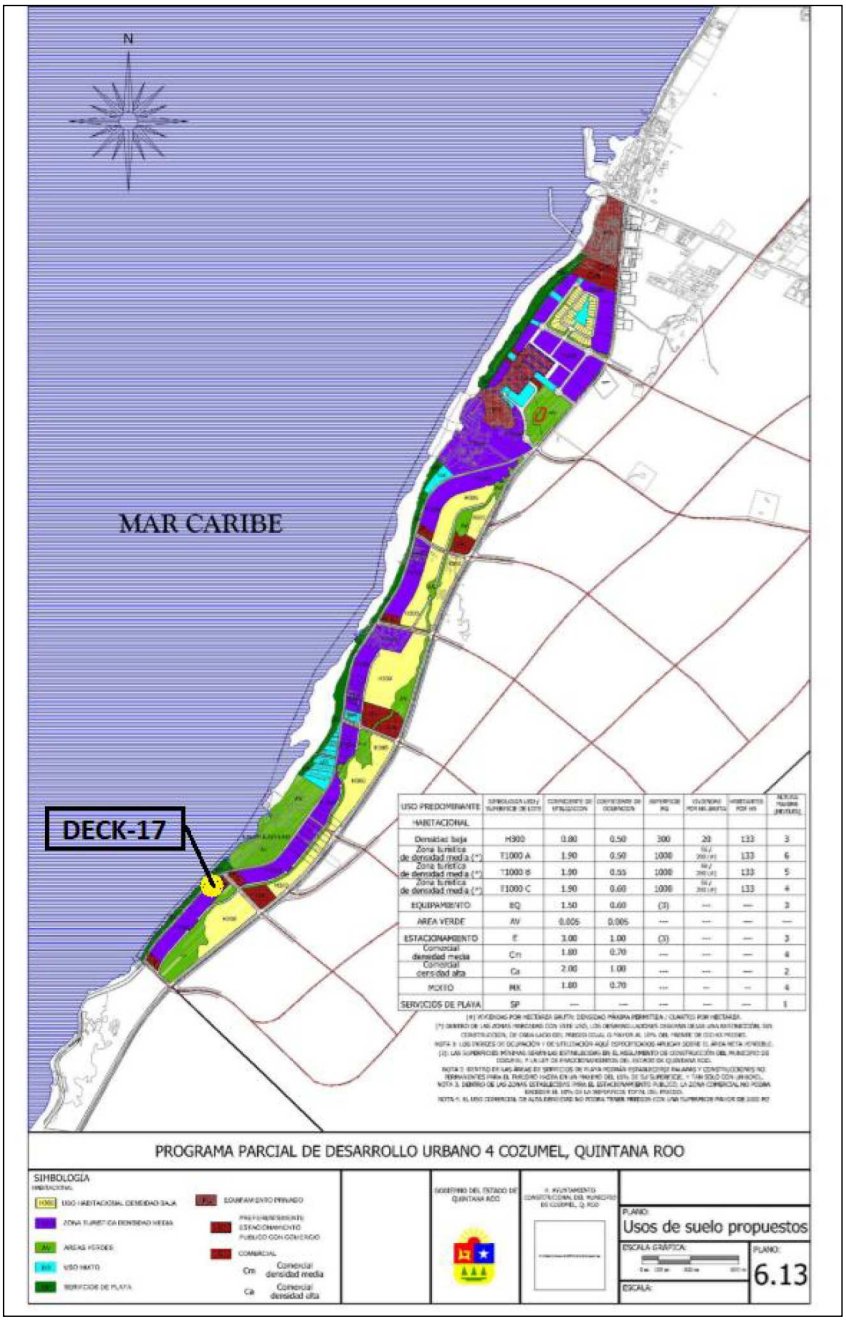
DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de las áreas permeables no permanentes.	
Concepto	Área en m²
Área de circulación vehicular y estacionamiento.	593.3089
Área de circulación peatonal.	155.8534
SUBTOTAL.	**749.2343**

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de las áreas naturales verdes.	
Concepto	Área en m²
Área naturales protegidas.	1,325.1484
SUBTOTAL.	**1,325.1484**

ANALISIS DE DENSIDADES ESTABLECIDAS EN EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 4 (SURPONIENTE) DE LA ISLA DE COZUMEL CON LAS DENSIDADES PROPUESTAS EN EL PROYECTO.

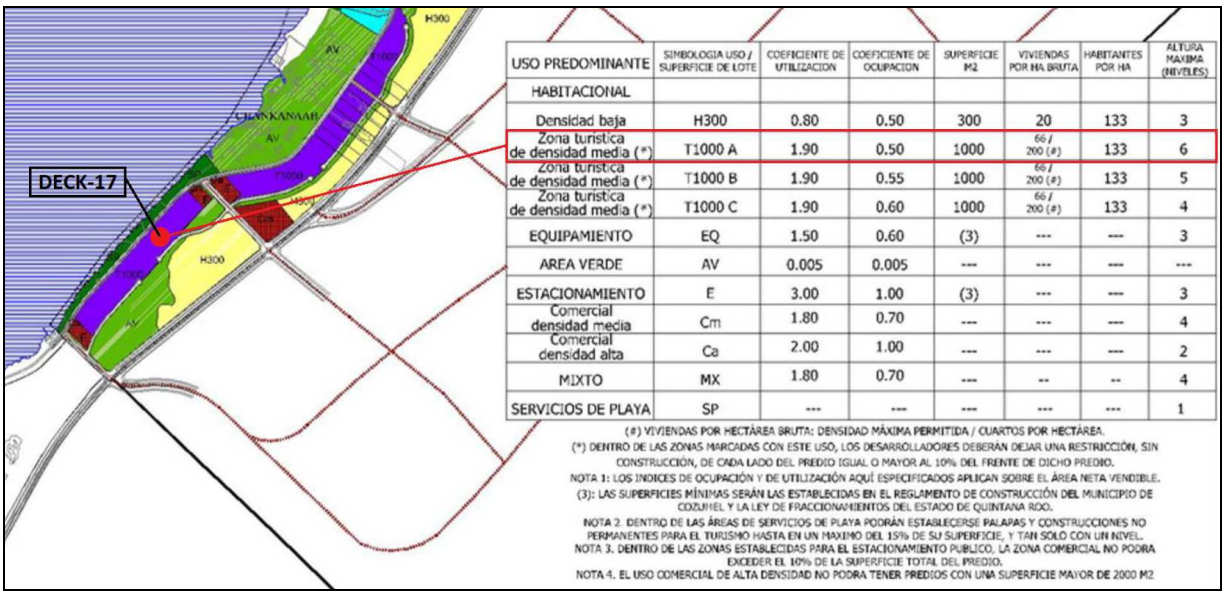
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 4 (SURPONIENTE)		APLICA AL PREDIO	PROYECTO	CUMPLE
USO DE SUELO	ZONA TURISTICA DE DENSIDAD MEDIA	ZONA TURISTICA DE DENSIDAD MEDIA	DEPARTAMENTOS TURISTICOS	SI
DENSIDAD	200 CT/HA O 66 VIVIENDAS/HA.	De acuerdo a la superficie total del predio que es de 3,238.24 m2, al predio le corresponden construir 21 viviendas o 64.76 cuartos.	15 departamentos.	SI
LOTE MINIMO	1,000.00	1,000.00	3,238.24	SI
ALTURA MAXIMA	6 NIVELES / 21 METROS	6 NIVELES / 21 METROS	6 Niveles, la altura máxima es de 21.00 metros	SI
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	50%	1,619.12 m2	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 35.9410% es decir ocupa una superficie de 1,163.8573 m2.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	1.90	6,152.656 m2 de construcción total	El proyecto tiene una superficie total de construcción de 4,130.6086 m2, lo que representa el 1.2755	SI
AREA VERDE	50%	1,.619.12 M2	El proyecto dejara 1,325.1484 m2 de areas verdes naturales y 749.2343 m2 de areas permeables.	SI

II.1.11 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.



El predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Turística de Densidad Media, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 50%, 65% y 60% según sea el caso; y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.90 para los tres casos. La altura máxima permitida es de 6 niveles o 21 metros para el COS del 50%, de 5 niveles 17 metros para el COS del 55% y de 4 niveles o 12 metros para el COS del 60%. La superficie mínima de lote es de 1,000 m2, con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de las zonas marcadas con este uso, los desarrolladores deberán dejar una restricción, sin construcción alguna, de cada lado del predio igual o mayor al 10% del frente de dicho predio.

De acuerdo al plano 6.13: Usos de suelo propuestos, del Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, establece 200 viviendas por hectárea.



USO PREDOMINANTE	SIMBOLOGIA USO / SUPERFICIE DE LOTE	COEFICIENTE DE UTILIZACION	COEFICIENTE DE OCUPACION	SUPERFICIE M2	VIVIENDAS POR HA BRUTA	HABITANTES POR HA	ALTURA MAXIMA (NIVELES)
HABITACIONAL							
Densidad baja	H300	0.80	0.50	300	20	133	3
Zona turistica de densidad media (*)	T1000 A	1.90	0.50	1000	66 / 200 (#)	133	6
Zona turistica de densidad media (*)	T1000 B	1.90	0.55	1000	66 / 200 (#)	133	5
Zona turistica de densidad media (*)	T1000 C	1.90	0.60	1000	66 / 200 (#)	133	4
EQUIPAMIENTO	EQ	1.50	0.60	(3)	---	---	3
AREA VERDE	AV	0.005	0.005	---	---	---	---
ESTACIONAMIENTO	E	3.00	1.00	(3)	---	---	3
Comercial densidad media	Cm	1.80	0.70	---	---	---	4
Comercial densidad alta	Ca	2.00	1.00	---	---	---	2
MIXTO	MX	1.80	0.70	---	--	--	4
SERVICIOS DE PLAYA	SP	---	---	---	---	---	1

(#) VIVIENDAS POR HECTÁREA BRUTA: DENSIDAD MÁXIMA PERMITIDA / CUARTOS POR HECTÁREA.
(*) DENTRO DE LAS ZONAS MARCADAS CON ESTE USO, LOS DESARROLLADORES DEBERÁN DEJAR UNA RESTRICCIÓN, SIN CONSTRUCCIÓN, DE CADA LADO DEL PREDIO IGUAL O MAYOR AL 10% DEL FRENTE DE DICHO PREDIO.
NOTA 1: LOS INDICES DE OCUPACIÓN Y DE UTILIZACIÓN AQUÍ ESPECIFICADOS APLICAN SOBRE EL ÁREA NETA VENDIBLE.
(3): LAS SUPERFICIES MÍNIMAS SERÁN LAS ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE COZUMEL Y LA LEY DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
NOTA 2. DENTRO DE LAS ÁREAS DE SERVICIOS DE PLAYA PODRÁN ESTABLECERSE PALAPAS Y CONSTRUCCIONES NO PERMANENTES PARA EL TURISMO HASTA EN UN MAXIMO DEL 15% DE SU SUPERFICIE, Y TAN SOLO CON UN NIVEL.
NOTA 3. DENTRO DE LAS ZONAS ESTABLECIDAS PARA EL ESTACIONAMIENTO PÚBLICO, LA ZONA COMERCIAL NO PODRA EXCEDER EL 10% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.
NOTA 4. EL USO COMERCIAL DE ALTA DENSIDAD NO PODRA TENER PREDIOS CON UNA SUPERFICIE MAYOR DE 2000 M2



A continuación se muestran dos imágenes tomadas del GoogleEarth, donde se ha sobrepuesto el Plan Parcial y se ha marcado la ubicación del predio.

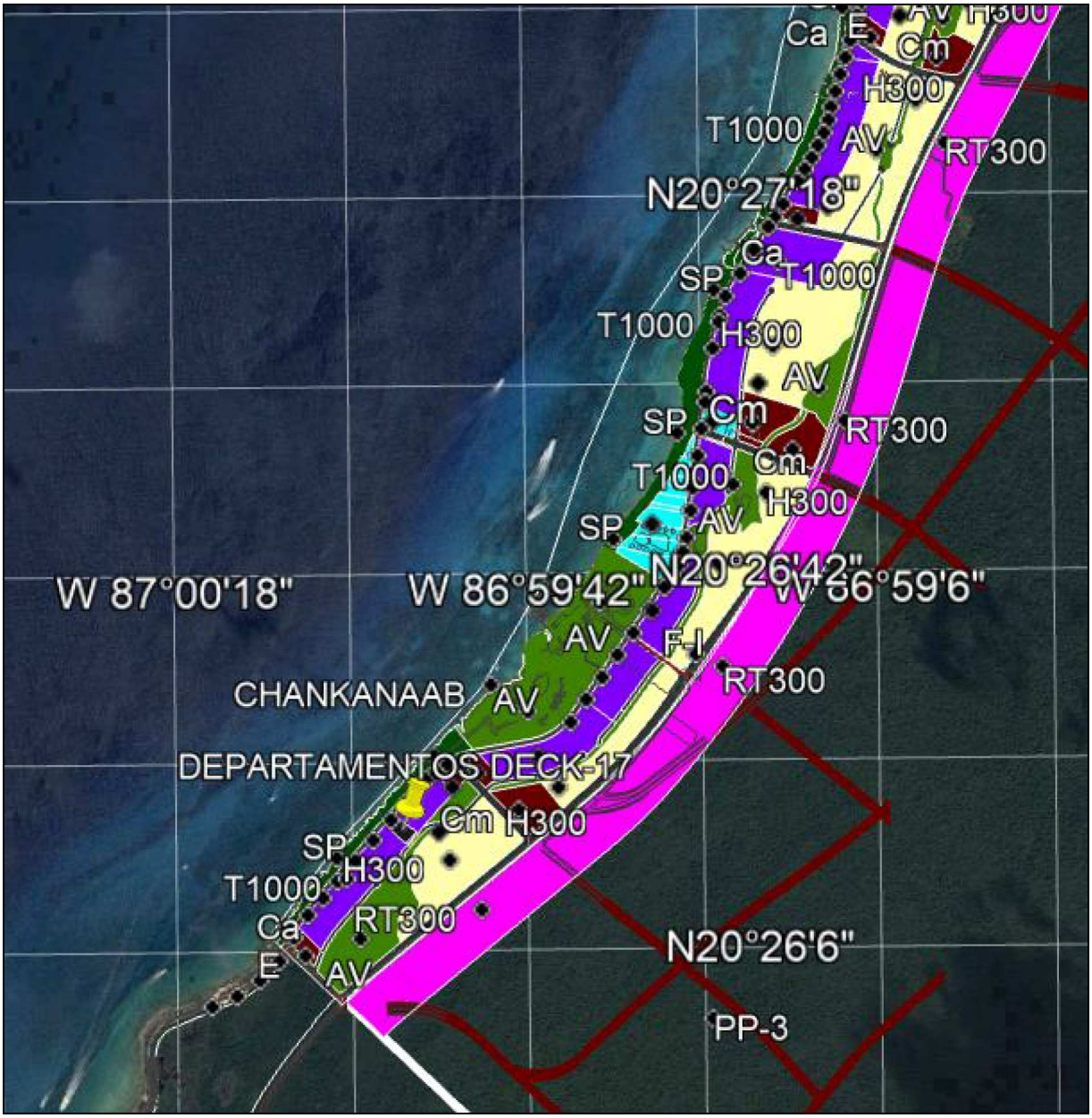
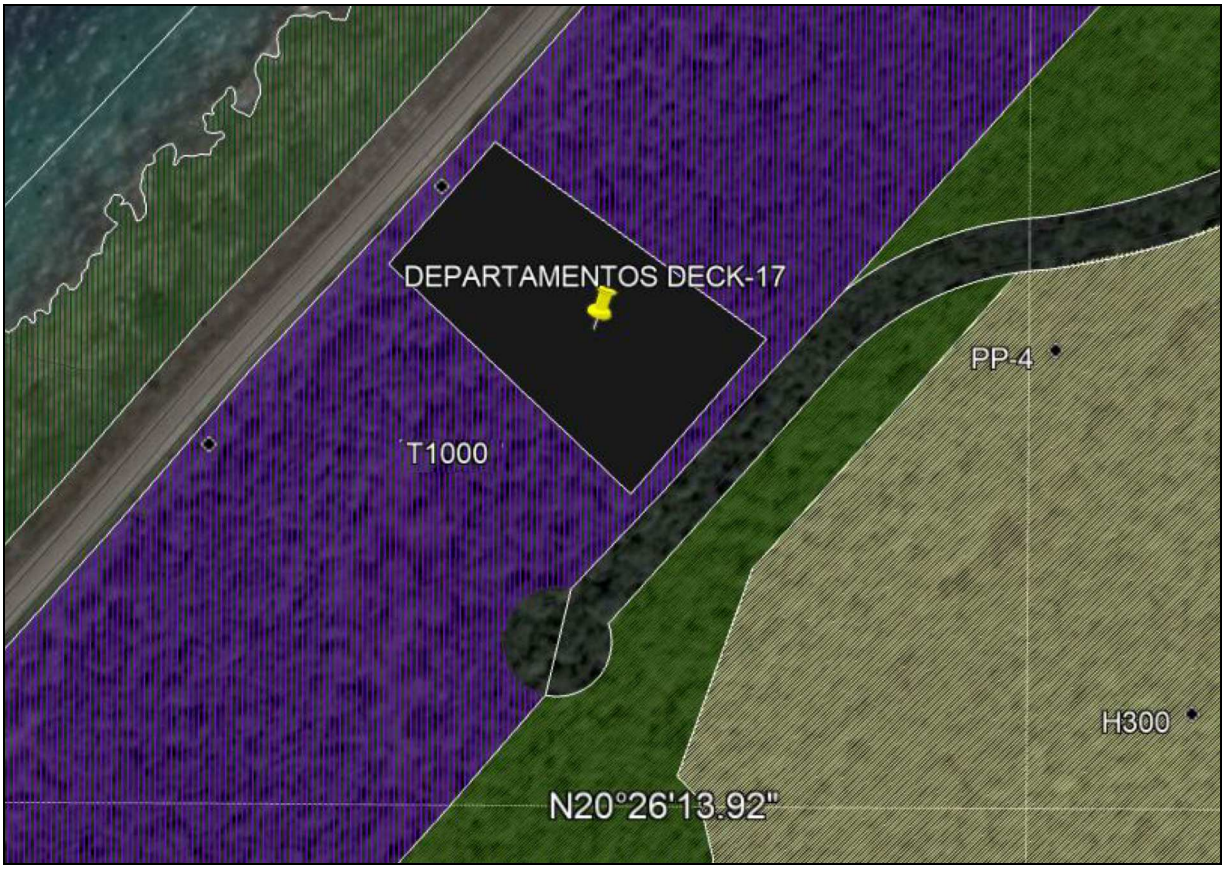
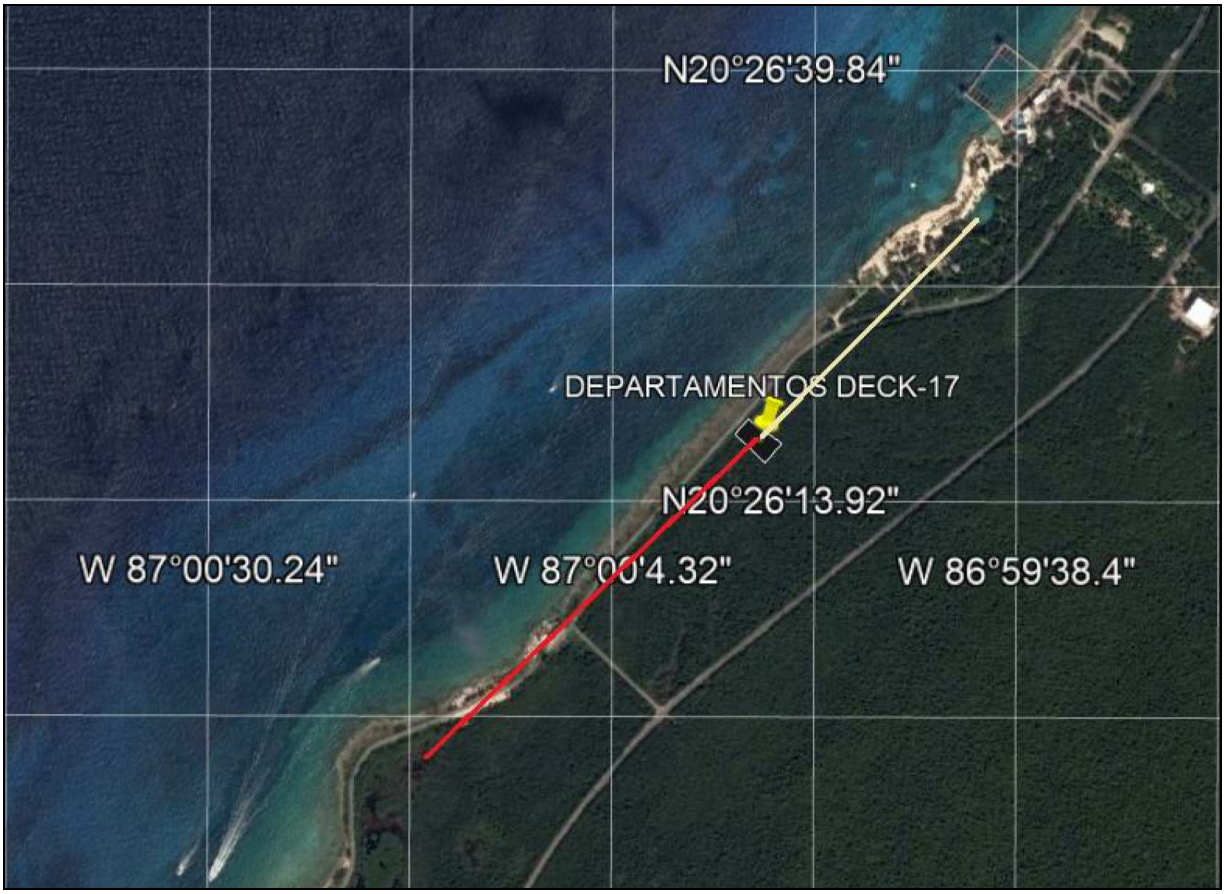


Imagen del Plan Parcial.



Acercamiento del Plan Parcial donde se observa con claridad la ubicación del predio.

En la imagen se observa el polígono (Color morado) establecido por el PPDU4 con un uso de suelo de TURISTICO DE DENSIDAD MEDIA.



Después del Mar Caribe como cuerpo de agua principal, los dos cuerpos de agua más cercana son la laguna de Chankanaab (Línea de color amarillo) y las curvas de tormentos (Linea de color rojo), que se encuentran a una distancia de 538.59 metros y a 869.90 metros respectivamente.

II.1.12 Urbanización del área.

El área donde se desarrollará el proyecto pertenece a la zona turística sur de la isla de Cozumel, con vialidades de acceso.

Aunque el predio se encuentra dentro de la zona turística, no presenta directamente algunos servicios urbanos, sin embargo, serán proporcionados por el promovente para dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable a la zona. La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente:

Vías de Acceso: La vía de acceso principal partiendo desde el centro de la ciudad de Cozumel, es la avenida Rafael E. Melgar, con dirección al Sur, hasta llegar a la Antigua Carretera Costera Sur a la altura del km 10 + 000.

Energía eléctrica: Por tratarse de una zona de alta densidad turística el cableado eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), está disponible a lo largo de toda la carretera costera Sur. El promovente celebrara en su momento un convenio con la CFE, para obtener el servicio.

Agua potable: En la zona donde se encuentra el predio existe el servicio de agua potable, proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo (capa). El promovente celebrara un contrato con CAPA para obtener el vital líquido.

Alumbrado Público: No existe alumbrado público en la zona, sin embargo todas los desarrollos turísticos optan por poner su propio alumbrado público, lo que el promovente también realizara, para darle seguridad a sus huéspedes mientras caminan por la zona. El promovente alumbrara los linderos del predio para dar seguridad a sus huéspedes y evitar actividades ilícitas.

Drenaje Municipal: En la zona no existe el servicio de drenaje municipal, por lo que el promovente instalara un sistema de tratamiento de aguas residuales integrado con biodigestores, sistema de tratamiento terciario con cloro y un sistema de ozonización. El agua tratada será canalizada a una zanja de infiltración y para las áreas jardinadas.

Servicio de Limpia Municipal: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Cozumel a través de la empresa concesionaria PASSA, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos (Contenedores públicos) mediante sus camiones colectores. Los contenedores se encuentran ubicados en las banquetas de la carretera costera Sur. El promovente llevara los residuos sólidos que genere a

estos contenedores para que sean recogidos por la empresa PASSA. Como se ha mencionado el promovente destinara un área para construir un cuarto de residuos sólidos para almacenar temporalmente los residuos sólidos que genere, hasta que sea necesario llevarlos a los contenedores públicos ya mencionados. Con esta medida se evita la generación de basureros clandestinos, se tiene control de la generación de fauna feral y/o nociva. Los residuos sólidos generados tiene como destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel. También es importante mencionar que el promovente implementara un Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual entre sus objetivos establece acciones de reciclaje y reducción de los residuos Y, el programa de educación ambiental.

Teléfono: La línea de servicio telefónico por parte de la empresa Telmex, se encuentra distribuida en toda la Zona Hotelera Sur. Actualmente, el servicio que domina en la isla es la telefonía celular, por lo que en la operación los huéspedes utilizarán esta opción.

Seguridad Pública: Este servicio es proporcionado por la Dirección de Seguridad Pública Municipal, la cual garantiza la seguridad de la zona.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Programa de trabajo.

Como se puede apreciar a continuación en la siguiente tabla, se detalló la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción para el programa general de trabajo, el cual lo hemos dividido en varias fases tomando en cuenta su conclusión al término de 24 meses.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Preparación del sitio.												
Delimitación del área de trabajo												
Platica ambiental.												
Implementación del monitoreo ambiental preventivo.												
Construcción del vivero.												
Colocación de letreros informativos.												
Colocación de contenedores temporales de residuos solidos.												
Colocación de baños ecologicos portátiles.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos).												
Rescate de flora.												
Rescate de fauna.												
Construcción de bodega temporal.												
Limpieza del sitio.												
Construcción.												
Retiro de vegetación muerta.												
Desmonte.												
Despalme.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Áreas verdes.												
Limpieza del sitio												

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Preparación del sitio.												
Delimitación del área de trabajo.												
Platica ambiental.												
Implementación del monitoreo ambiental preventivo.												
Construcción del vivero.												
Colocación de letreros informativos.												
Colocación de contenedores temporales de residuos solidos.												
Colocación de baños ecológicos portátiles.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos).												
Rescate de flora.												
Rescate de fauna.												
Construcción de bodega temporal.												
Limpieza del sitio.												
Construcción.												
Retiro de vegetación muerta.												
Desmonte.												
Despalme.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Áreas verdes.												
Limpieza del sitio												

A continuación se presenta una tabla donde se muestra la etapa de operación, la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo estructural.

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar la estructura del edificio para identificar el deterioro o daño que tengan. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran las acciones de mantenimiento en ese momento. Los pasillos deberán ser barridos diariamente. El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones	El registro de daños se realizara a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizara a los 10 años. La decisión de realizar el monitoreo estructural como se ha propuesto fue en base a estudios realizados a edificios que se encuentran a menos de 50 metros de la costa con condiciones similares de exposición y datos de construcción similares. http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

eléctricas, hidráulicas y sanitarias; pintura acabados, carpintería, jardinería, cerrajería, etc. De esta manera, se otorgará desazolve de registros, tuberías, alumbrado en general. Asimismo, se dará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.). Se dará limpieza y mantenimiento de techos y se hará cambio de polvo en extintores. Del sistema eléctrico, cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados. Del sistema hidráulico, mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc. Del sistema sanitario, se le dará monitoreo, inspección y mantenimiento a las plantas de tratamiento de aguas residuales para garantizar su óptimo funcionamiento. Jardines: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas, riego, poda general de árboles y arbustos y deshierbe.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de

huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico del edificio e instalaciones de servicio.

II.2.2 Preparación del sitio.

Delimitación del área de trabajo.

El biólogo responsable de obra, el perito responsable de obra y el promovente, realizarán el recorrido en el predio, para establecer los límites físicos del área de cvonstrucción de acuerdo a los planos topográficos del proyecto, a los planos de conjunto del proyecto para no afectar las áreas naturales destinadas a protección y libres de aprovechamiento.



Una vez delimitada el área de construccion se procederá a colocar una malla de plástico alrededor de la zona para que todo el personal obrero tenga conocimiento que es el área destinada únicamente para los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Además, permitirá delimitar el área de conservación. Esta malla también impedirá que la fauna ingrese al área de construcción. Otra función de la malla será la de impedir que los polvos y residuos sólidos generados sean depositados por el viento en las áreas naturales del predio y predios colindantes.

También, el biólogo responsable de obra, colocara cintas amarillas alrededor de los árboles y arbustos que serán respetados, para que todo el personal tenga conocimiento que no deben tocar, dañar ni cortar los ejemplares de flora seleccionados.



La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies de flora seleccionadas. Al término del aprovechamiento todas las cintas serán retiradas.

Adicionalmente, el biólogo responsable de obra determinará de manera definitiva la ubicación donde se colocaran los letreros informativos de madera, la colocación de los contenedores temporales de residuos sólidos, y la colocación de los baños portátiles ecológicos.

Plática ambiental.

El biólogo responsable de obra, reunirá al promovente, al perito responsable de obra, y a los trabajadores, para impartirles una plática con contenido ambiental, legal y social.

Informará de los términos y condicionantes establecidas en la autorización ambiental, las medidas de prevención y mitigación establecidas en la manifestación de impacto ambiental, los objetivos de los programas que se implementaran, la importancia del uso del baño portátil ecológico, la importancia de proteger la flora y fauna presente en el predio, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, del comportamiento laboral para evitar accidentes y de las consecuencias legales de no cumplir con la legislación ambiental.

Esta plática también se impartirá a los nuevos trabajadores de la etapa de operación.

Implementación de monitoreo ambiental preventivo.

Esta actividad consiste básicamente en el monitoreo ambiental de la zona del proyecto previo a cualquier actividad de preparación del sitio y de construcción.

El monitoreo preventivo se realizara utilizando los planos del proyecto, fotografías aéreas de la zona con el proyecto sobrepuesto, guías de flora y fauna, las condicionantes establecidas en la autorización ambiental, y toda información a la mano que ayude a minimizar los impactos ambientales antes de iniciar las actividades de construcción.

Con esta actividad previa, se minimizan los impactos que se generen por la preparación del sitio y principalmente se obtiene información para establecer el tamaño del vivero que se requiere para la flora a rescatar.

Construcción del vivero.



Con la información generada en el monitoreo ambiental preventivo, el biólogo establecerá las dimensiones de vivero a construir. El vivero tendrá la función de almacenar las especies de flora rescatadas, para su recuperación después del estrés del rescate, su aclimatación y la preparación para ser trasplantadas nuevamente. El tamaño del vivero será proporcional al número de ejemplares rescatados. La estrategia de construir el vivero en este polígono es que las plantas rescatadas no sufrirán un nuevo estrés al moverlas grandes distancias.

Colocación de letreros informativos.



Como primera actividad en esta etapa el promovente construirá y colocara letreros alusivos a la protección del medio ambiente (Imagen ejemplo).

Estos letreros tendrán el objetivo de informar de los derechos y obligaciones en materia ambiental. Tendrán temas prohibitivos, restrictivos, informativos y preventivos.

Los letreros serán colocados en los linderos del terreno para que no obstruyan las actividades de preparación del sitio. El objetivo es proteger el ambiente terrestre y marino (Ya que se encuentra cerca del predio). Todos los letreros serán hechos de madera y únicamente se utilizara un poco de mezcla para fijarlos al suelo. Al final de la obra, los letreros serán retirados.

Colocación de contenedores temporales para residuos solidos.



Se colocaran cuatro contenedores de plástico (Tambos) de capacidad de 200 litros. Cada contenedor llevara en su interior una bolsa de plástico (Bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores.

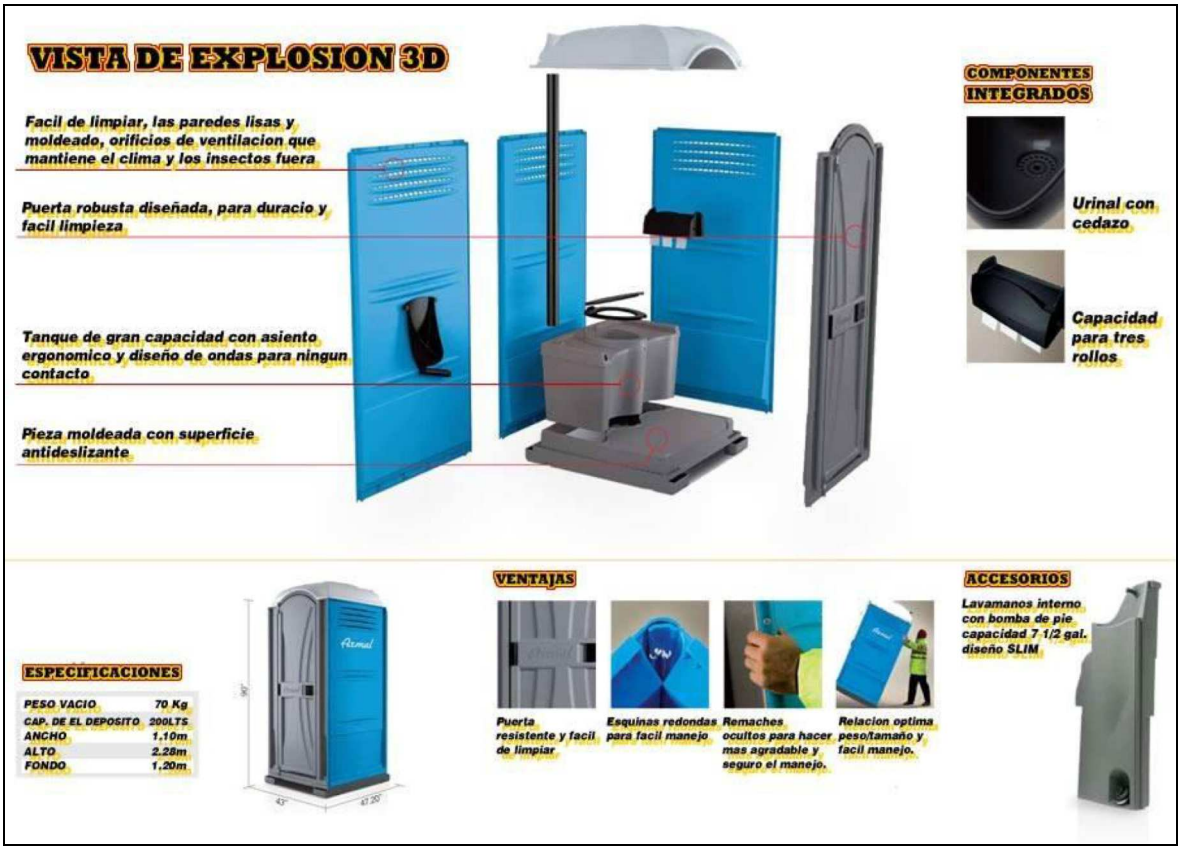
Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos a manejar serán el vidrio, el plástico, materia orgánica y papel.

Colocación del baño móvil ecológico.



Se colocara un baño ecológico portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. La colocación de estos baños es de gran importancia debido a que la zona no cuenta con drenaje sanitario. Esta acción evitara el riesgo de contaminación por aguas residuales no controladas.

Fotografía ejemplo de un baño ecológico. La imagen corresponde a un baño ecológico rentado en la isla de Cozumel.


VISTA DE EXPLOSION 3D
Facil de limpiar, las paredes lisas y moldeado, orificios de ventilacion que mantiene el clima y los insectos fuera
Puerta robusta diseñada, para duracio y facil limpieza
Tanque de gran capacidad con asiento ergonomico y diseño de ondas para ningun contacto
Pieza moldeada con superficie antideslizante
COMPONENTES INTEGRADOS
Urinal con cedazo
Capacidad para tres rollos
ESPECIFICACIONES
PESO VACIO 70 Kg
CAP. DE EL DEPOSITO 200LTS
ANCHO 1.10m
ALTO 2.28m
FONDO 1.20m
VENTAJAS
Puerta resistente y facil de limpiar
Esquinas redondas para facil manejo
Remaches ocultos para hacer mas agradable y seguro el manejo.
Relacion optima peso/tamaño y facil manejo.
ACCESORIOS
Lavamanos interno con bomba de pie capacidad 7 1/2 gal. diseño SLIM

Sanitarios Portatiles

Los **sanitarios portátiles** son cabinas equipadas con un lavabo que almacena los residuos que recojan, almacenándose en su interior sin producir ningún olor gracias a los compuestos utilizados. Estas cabinas pueden disponer de otros equipamientos como lavamanos, portarrollos o dispensador de jabón. Gracias a su reducido espacio pueden transportarse e implementarse en cualquier lugar.





Sanitario especial

Descripción: El sanitario especial tiene un espacio interior permite al usuario mayor movilidad y confort en su uso. El diseño de este tipo de sanitarios químicos ayuda a evitar la acumulación de olores en su interior gracias a la amplitud de su ventilación. Cuenta con buena iluminación y su apariencia formal lo hace muy versátil en relación a sus usos. Ideal para el personal administrativo de las constructoras, y eventos de todo tipo. Disponible en plástico inyectado y plástico reforzado en fibra de vidrio.

El sanitario especial es adecuado para:

- Construcción
- Minería
- Exposiciones
- Playas
- Ferias
- Balnearios
- Silvicultura
- Eventos masivos
- Obras viales



Consta de:

- WC
- Papelero
- Urinario
- Perchero
- Porta rollo papel higiénico
- Ventilación por rejillas plásticas



Especificaciones:

- Altura: 2.20 mts.
- Largo: 1.20 mts.
- Ancho: 1.14 mts.
- Peso: 90 kgs.
- Capacidad Estanque: 180 lts.

Ficha técnica del líquido Dercam 950, que será utilizado en el contenedor de almacenamiento del baño portátil, el cual contiene cepas bacterianas selectas diseñadas para digerir los residuos y reducir el amontonamiento.



Tratamiento/Desodorante de sanitarios portatiles

DERCAM BIOTECNOLOGIA

950

Este producto es ideal para toda gama de aplicaciones en sanitarios portátiles, de uso ligero incluyendo RV (vehículos recreacionales), autobuses y barcos, hasta sanitarios portátiles experimentando alto volumen.
950 es un producto nuevo y sin par para el tratamiento y desodorización de sanitarios portátiles. El líquido es una fórmula concentrada, libre de formaldehído que ofrece una mezcla única de fragancias para disminuir olores más fuertes y colorantes que no manchan, combinada con cepas bacterianas selectas diseñadas para digerir los residuos y reducir el amontonamiento.

Especificaciones Técnicas

Color	Azul
Apariencia	Líquido
Aroma	Cítricos
Contenido	Nutrientes y estimulant. biológicos
Contenido adicional	Colorante y fragancia

Ventajas

- Formulación bacterial mejorada
- Tinte que no mancha
- Fragancia más fuerte para disminuir olor
- Líquido concentrado
- Libre de formaldehído
- Seguro para las personas y el medio ambiente
- Auto-dispersante
- Larga vida útil

RVS, autobusea, barcos (tanques pequeños)
Agregue de 89 a 113 mL después de cada bombeada del tanque.

Vehículos recreativos, autobusea, barcos (tanque grande o uso prolongado)
Añadir de 113 a 148 mL después de cada bombeada del tanque.

Sanitarios portátiles (uso normal)
Utilice de 113 a 177 mL de la solución resultante para cada 20 litros de carga.

Sanitarios portátiles (alto volumen)
Utilice de 227 a 296 mL de la solución resultante para cada 20 litros de carga.

* Ajuste la tasa de dosis de acuerdo a los resultados observados, temperatura y condiciones climátologicas.

Almacenamiento
¡NO CONGELAR! Almacenar en un lugar fresco y seco. Evite el contacto excesivo con la piel. Vea la MSDS.

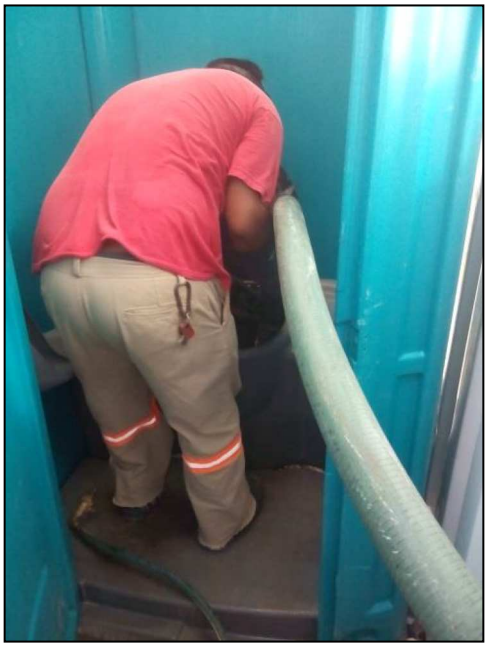
Embalaje
950 Líquido está disponible con varias opciones de embalaje, cada una diseñada para la facilidad y conveniencia del cliente. El producto puede ser adquirido en baldes de plástico de 20 litros.

Precauciones
950 es seguro tanto para las personas y el medio ambiente y no tendrá efectos negativos en la materia residual o plantas de tratamiento de aguas residuales.

LÍQUIDO CONCENTRADO

Este líquido desodorante, libre de formaldehído, es parte de una línea completa para el cuidado de baños portátiles y productos de mantenimiento.

Es importante mencionar que estos baños temporales no representarán riesgo alguno al medio ambiente, ya que son herméticos y presentan un contenedor que almacena las aguas residuales combinándolas con un químico que elimina olores; sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias para que no representen algún riesgo para el medio ambiente, estas medidas consistirán en la supervisión, monitoreo y limpieza permanente.



Para la limpieza del baño ecológico se le solicitar a la empresa arrendadora, que también brinde este servicio.



Se le solicitara a la empresa arrendadora copia del recibo oficial de recepción de las aguas residuales por parte de la planta de tratamiento municipal. Con esta medida se garantizará a la SEMARNAT que las aguas residuales generadas tienen un tratamiento y destino final adecuado conforme a la ley.

Limpieza del sitio (Retiro de basura).

Debido a que el predio no presenta vigilancia ha sido blanco perfecto para que algunos personas depositen sus residuos sólidos (Basura), por lo que se procederá a realizar la limpieza total del predio. Con estas acciones beneficiaran la calidad del suelo y del predio. Todos los residuos sólidos que existan serán retirados y almacenados temporalmente en contenedores de plástico hasta su retiro final de la zona. Esta acción permitirá tener las áreas de trabajo libres de basura y minimiza el riesgo de accidentes.

Programa de rescate de flora.

Como acción seguida, se implementara el Programa de Rescate de Flora, el cual consistirá en rescatar todas las especies que sean susceptibles de rescate y toda la flora enlistada en la NOM-059, las cuales serán marcadas con un listón amarillo para su fácil identificación por parte de la cuadrilla de rescate. La demás vegetación que no tenga las condiciones físicas (enfermas, muertas) y que no se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, será retirada en las acciones de desmonte.

Las especies arbóreas a rescatar son Thrinax radiata (Palma de chit), Bursera simaruba (Chaka), Plumeria rubra (Flor de mayo), Dalbergia glomerata (Granadillo), Ficus carica (Higuera), Piscidia piscipula (Jabín), Sabal gretheriae (Palma huano), Brosimun alicastrum (Ramón), Ricinus communis (Recino), y Lysiloma latisiliquum (Tzalam).

Todos los organismos rescatados serán llevados al vivero que se instalará en un sitio específico del predio alejado de las áreas de aprovechamiento, o en su caso serán trasplantados directamente en las áreas que se conservarán con vegetación natural.

Programa de rescate de fauna.

De manera simultánea se implementara el Programa de Rescate de Fauna, el cual al igual que el programa de rescate de flora, tiene como objetivo proteger, cuidar, rescatar las especies de fauna que se encuentren en las áreas destinadas para la construcción del proyecyto. Es importante mencionar que estos dos programas serán supervisados por el biólogo responsable de obra, para que se cumplan los objetivos planteados en ellos.

Los organismos rescatados serán trasladados a las áreas del predio en donde se conservará la vegetación intacta. En el apartado de los anexos, se incluyen los

programas de rescate de flora y fauna; y el programa de reforestación diseñados para el proyecto.

En lo que respecta a la fauna, debido a las características ambientales y físicas del predio, se observaron ejemplares de la iguana gris (*Ctenosaura similis*), las cuales utilizan las ramas de los árboles para resguardarse y desplazarse. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle (Mimus gilvus), Empidonax minimus (Mosquitero minimo), el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

Limpieza de la superficie a mano.

Se contratara personal para que realicen acciones específicas, las cuales consistirán en ir reduciendo los residuos vegetales en trozos más pequeños. Se empleará una trituradora portátil para reducir los troncos y hacer composta que permitirá enriquecer la tierra orgánica.

Se realizará la limpieza final de esta etapa para preparar el predio para la siguiente etapa, la cual permitirá tener las futuras áreas de trabajo completamente limpias, evitando cualquier riesgo de accidente durante la construcción del proyecto. Los residuos que se generen serán almacenados temporalmente en los contenedores ya descritos.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Construcción de bodega temporal.



Se construirá una bodega provisional de lámina de cartón empetrolado para el resguardo de herramientas y materiales que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Las dimensiones de la bodega serán de 5 x 5 metros con un tinglado. La bodega se construirá dentro del predio. Esta obra será solo temporal y se retirará al término de los trabajos de construcción.

Imagen ejemplo de la bodega a construir.



También se instalará un baño portátil para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas. Este baño tendrá la capacidad de 20 trabajadores por baño. La empresa arrendadora será la encargada de realizar la limpieza del mismo, con esto se garantiza que el mantenimiento lo realizará personal capacitado evitando con esta manera se produzcan accidentes que conlleven a contaminar el suelo con residuos líquidos.

No se construirá campamento de construcción debido a que el personal obrero será retirado del área de aprovechamiento al terminar su jornada laboral.

II.2.4 Etapa de Construcción.

Retiro de vegetación muerta.

Cierta vegetación presente en el predio se encuentra afectada, observándose árboles y ramas caídos, vegetación en alguna etapa de pudrición, por lo que se considera de acción prioritaria el retiro de este material (únicamente en las áreas de construcción).

El retiro de la vegetación muerta se realizará manualmente y con machetes; los residuos serán triturados mediante una trituradora móvil, almacenándose en un sitio específico, para posteriormente ser utilizados como abono natural en las áreas verdes del proyecto.



La imagen corresponde a un modelo de trituradora de materia vegetal que sería utilizado; los residuos triturados serán esparcidos en las áreas que se conservarán con vegetación natural.

Desmonte.

Después de implementar el Programa de Rescate de Flora, el programa de Rescate de Fauna, y el retiro de vegetacipón muerta, se procederá a realizar el desmonte de las especies que no cumplieron con los parámetros de calidad, de salud para su rescate.

La superficie a desmontar será de 1,163.8573 m2, superficie necesaria para la construcción del proyecto.

El desmonte se realizar a mano, utilizando machetes y en caso riguroso con motosierras.

Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, también serán triturados para la generación de abono orgánico, el cual se dispersará entre la vegetación conservada para su descomposición natural.

Despalme.

Durante el despalme del terreno, la tierra vegetal de la superficie del terreno, se conservará para reintegrarla a las áreas verdes durante las actividades de reforestación que se tienen contempladas para el proyecto. La tierra vegetal se mezclará con los residuos vegetales que fueron reducidos por el personal de trabajo, esto con el fin de enriquecer la tierra orgánica.

Trazo de desplante.



Posterior a las actividades de preparación del sitio, se realizara el trazo de desplante de todas las obras y/o construcciones que componen el proyecto.

El trazo del área se realizara de acuerdo al plano de conjunto del proyecto. Se utilizarán estacas en los vértices de las áreas de desplante y cerrándolos con la ayuda de hilos visibles.



Una vez realizado el trazo, se marcará con cal el lugar exacto donde se realizara la excavación lineal para el alojamiento de la cimentación, el lugar donde las zapatas, los dados, donde se realizara la excavación para la alberca y el área donde se realizara la excavación para la cisterna impermeabilizada para el sistema de trartamiento de aguas residuales, cisternas para el agua potable, etc.

Los únicos residuos que se generarán serán las mismas balizas de madera, las cuales podrán ser utilizadas en actividades posteriores durante la etapa de construcción, por lo que serán apiladas a un lado de la bodega, para que no sean un obstáculo durante la construcción.

Posteriormente al trazado, se procederá a realizar la excavación. La excavación se realizara de manera manual y mecánica; manual en las zonas donde la cimentación no requiera de grandes profundidades y mecánica porque el área de las zapatas que le darán soporte a las columnas de concreto del edificio requerirá de excavaciones profundas.

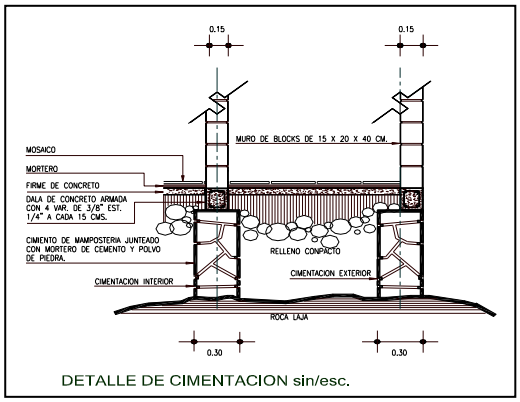
Debido a que el terreno no presenta desniveles notables, y que el proyecto se ha diseñado aprovechando la topografía del mismo, el único relleno que se realizara será dentro del cuadro que forman la cimentación de las obras a realizar.

Cimentación.



Imagen ejemplo.

Al inicio de las actividades de construcción, se procederá a excavar por medios manuales (pico y pala) y mecánicos (Excavadora) en las zonas donde se construirán los cimientos de mampostería, y los anclajes de la estructura del edificio de las residencias (dados y zapatas de concreto armado). Para la cimentación se harán excavaciones de .30 m de ancho por .50 m de profundidad o hasta que se tope con laja (roca).



DETALLE DE CIMENTACION sin/esc.

La cimentación se resolverá a base de zapatas corridas y zapatas aisladas de concreto armado, desplantadas sobre roca firme con rellenos compactados al 95% con material de banco libre de materia orgánica.

Se considerará una capacidad de carga del terreno de 2.2 ton/m2, se verificará como mínimo esta resistencia.



Una vez construidos los cimientos de mampostería se procederá a rellenar las áreas interiores con el material producto de la excavación de los cimientos, complementándolo con material de banco (sascab), proveniente de bancos autorizados.

La obra se construirá de la siguiente manera:

El proceso constructivo de la obra se basará y se apoyará en su mayor parte al calendario de obra, después de contar con todos los permisos necesarios para la ejecución de la misma se procederá a realizar a la obra como en el siguiente listado.

PRELIMINARES: En este apartado incluye todo lo que es desmonte de vegetación, así como los primeros trazos del edificio sobre el terreno.

CIMENTACION: En este apartado se comenzará haciendo las excavaciones y las cepas para el armado y habilitado de las cimentaciones como indique en los planos estructurales y de cimentación, de igual forma se habilitarán firmes y losas necesarias para la estructura del edificio.

ALIMENTACIONES: Al mismo tiempo que se llevan la cimentación se colocaran todas las tuberías tanto hidráulica, sanitaria y eléctrica que pudieran alimentar al edificio y que pudieran estar por debajo del mismo.

ALBAÑILERIA: Se habilitarán todos los castillos, muros trabes, losas, escaleras etc…, todo lo que tenga que ver con concreto dentro del edificio y en todos los niveles superiores.

INSTALACION HIDRAULICA: Se colocará toda la tubería para la red hidráulica dentro del edificio y en cualquier lugar donde se necesite agua potable, así como las salidas mismas para los muebles sanitarios del edificio.

INSTALACION SANITARIA: Se colocará toda la tubería para la red sanitaria dentro del edificio y en cualquier lugar donde se necesite desazolve de aguas negras, así como las salidas mismas para los muebles sanitarios del edificio.

INSTALACION ELECTRICA: Se colocará toda la tubería para la red eléctrica dentro del edificio y en cualquier lugar donde se necesite iluminación y ventilación, así como las salidas mismas para las lámparas del edificio.

INSTALACION DATOS: Se colocará toda la tubería para la red de datos, tv y cámaras dentro del edificio y en cualquier lugar donde se necesite, así como las salidas mismas para el internet, televisiones o cámaras del edificio.

CANCELERIA Y HERRERIA: Se colocará todas las ventanas, canceles, mosquiteros, protecciones ciclónicas, herrería etc. dentro de la obra.

CARPINTERIA: Se iniciará con el llevado y colocación de todas las puertas de madera y los muebles fijos como closet, cocinas, repisas dentro de los condominios y en las áreas que se necesiten.

ACABADOS: En este momento el edificio deberá estar al 80 % de terminación y se llevaría a cabo la colocación de acabados, pintura en muros y plafones, colocación de pisos porcelanitos en pisos y muros en baños o cocinas, resanes finales en boquillas o grietas, pintura en el exterior del edificio y la colocación de la jardinería, pasto, vegetación, además de andadores peatonales exteriores.

MUEBLES SANITARIOS: Se colocarán dentro de los baños todos los muebles de baño (lavabo, inodoro, regaderas), accesorios de baños además de la colocación de todas las tapas eléctricas.

SEÑALIZACION: Se procederá a colocar toda la señalización de los condominios, la de protección civil, además de la exterior.

LIMPIEZA: Cada semana y todos los días en general se llevará una limpieza periódica de la obra y general cada que se necesite, al final se realizara la limpieza de materiales que hubieran podido sobra y la limpieza en todos los espacios.

Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias serán a base de tubería y accesorios de diferentes diámetros así como de PVC sanitario y accesorios de diferentes diámetros respectivamente.

Instalación hidráulica.

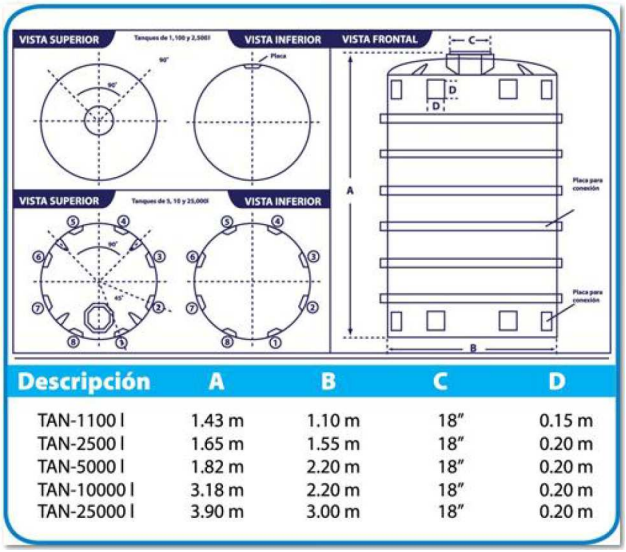
Para el caso de la instalación hidrosanitaria, esta se dividirá en el suministro de agua potable para actividades propias del proyecto, la cual será proporcionada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

El agua potable será canalizada desde la toma domiciliaria hacia una cisterna de 2.5 por 2.5 por 4 metros de profundidad, la cual tendrá una capacidad de 25 m3.

Instalación sanitaria.

Por otro lado, para el tratamiento y disposición de las aguas residuales, se utilizaran 3 biogestores, la cual cumple con la Normatividad Ambiental, debido a que en la zona no existe el sistema de drenaje sanitario.

	**Características** ● Sustituye, de manera más eficiente, los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse las paredes y saturarse con sólidos. ● Posee un sistema único que permite extraer sólo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación. Su mantenimiento no requiere equipo electromecánico especializado para su limpieza. ● En el uso domestico su servicio es de 2 hasta 60 personas y de hasta 233 usuarios en oficina, edificios comerciales, educativos o deportivos.
Funcionamiento Biodigestor	Características de Biodigestor



Descripción	A	B	C	D
TAN-1100 l	1.43 m	1.10 m	18"	0.15 m
TAN-2500 l	1.65 m	1.55 m	18"	0.20 m
TAN-5000 l	1.82 m	2.20 m	18"	0.20 m
TAN-10000 l	3.18 m	2.20 m	18"	0.20 m
TAN-25000 l	3.90 m	3.00 m	18"	0.20 m

Para el almacenamiento temporal de las aguas tratadas el promovente instalara dos cisternas industriales de 10,000 litros

Instalación de gas.



Ejemplo de tanque estacionario de Gas.

Para el caso de la Instalación de gas, se utilizará un tanque estacionario de 1,500 lt de capacidad para el almacenamiento de gas LP, para lo cual se contratarán el servicio de una empresa autorizada para su venta y distribución.

Cancelería y carpintería.

La ventanería será de cristal y aluminio de 1.80 x 1.10, 0.60 x 0.50, 1.00 x 0.60 y 0.60 x 1.00 con cristal filtrasol respectivamente, y se usarán puertas de madera de caoba tipo tablero de 1.00x2.10 m y de 0.80 x 2.10 m, y el tipo tambor de 0.80x2.10 m y de 0.70x 2.10 m, tanto interiores como exteriores.

Alberca.

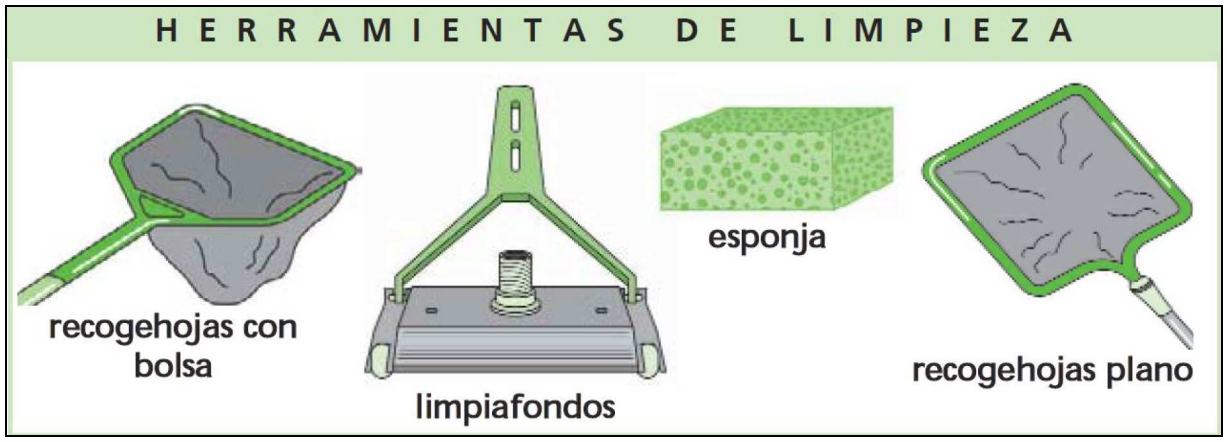
Para la construcción de la alberca es necesario realizar excavaciones hasta nivelar para sentarla en un piso firme y plano, la plantilla del firme esta enlazado con los muros creando una plantilla corrida esto con la finalidad de evitar derrames o fugas, la malla o estructura es con varilla de 3/8 @ cada 25 cm en ambos lados, en las convergencias de muros se hará una arista para distribuir la presión, el concreto utilizado es de F'C=250 kg/cm2 el encofrado y moldes son de madera, tanto las paredes como el piso de la alberca será revestida con piso veneciano especial para albercas, la alberca contara con una trinchera de servicios, para equipo de filtros, bombas de circulación, etc.

CAPACIDAD DE ABASTO DE AGUA.

El agua para abastecer la alberca será adquirida a través de la compra de agua potable, por medio de pipas.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.

La limpieza de la alberca se realizara diariamente de acuerdo a las necesidades propias y de operación. El equipo a utilizar para la limpieza son recoge hojas con bolsa, limpia fondos, esponja y recoge hojas plano. Debido a la dimensión de la alberca, estas tareas serán fáciles de realizar.



Generalmente, el mantenimiento diario de la alberca consiste en unos pasos muy sencillos:

- **Programar la depuradora** para que realice la filtración de la alberca de forma automática de forma diaria. Como referencia se suele indicar que las horas de

depuración deben ser la mitad de los ºC de temperatura del agua: es decir, si el agua está a 20 ºC, lo ideal sería depurar durante 10 horas diarias.

- **Pasar el limpiafondos** de forma periódica para recoger la suciedad del fondo y las paredes de la alberca. En caso de que haya mucha suciedad, puede ser conveniente colocar la llave de 6 vías en vaciado en lugar de en filtración, para evitar que toda esa suciedad colmate las arenas del filtro.

- **Colocar en las cestas de los skimmers pastillas** desinfectantes (habitualmente productos multifunción, que combinan el cloro con otros efectos como regulación de pH, antiincrustante, algicida…) para la depuración química del agua y reponerlas según necesidad, en función de las mediciones semanales de cloro y pH.

Opcionalmente, para evitar el deterioro de los skimmers con el producto químico, se pueden colocar las pastillas en dosificadores autoflotantes que se dejan en el agua de las albercas.

- **Limpiar la superficie del agua** de hojas e insectos con la red de mano.

- Sobre todo en aguas duras, **frotar las paredes y la base de las albercas con el cepillo manual** para evitar que la cal del agua se incruste en el vaso.

- **Rellenar las albercas cuando se aprecie que baja de nivel** (por evaporación o por las pequeñas pérdidas que se producen al hacer las limpiezas de filtro).

Claves para el mantenimiento.

Mantener a punto el agua de la alberca, es decir, transparente y limpia, te exige realizar de forma periódica una serie de tratamientos físicos (limpieza y filtrado) y químicos (desinfección).

1. Para la filtración, son necesarios:
a) Recogehojas y limpiafondos.
b) Sistema de recirculación y filtrado (mediante "la depuradora").

2. Para la desinfección, se emplean distintos productos químicos:
a) Desinfectantes:
Cloro, bromo u oxígeno activo.
b) Reguladores del pH:
- Reductores del pH.
- Elevadores del pH.

c) Productos complementarios:
- Algicida y anticalcáreo.
- Floculante.
- Desincrustantes-limpiadores.

USO RAZONABLE DEL AGUA.

POR NORMA OFICIAL, EL AGUA DE UNA ALBERCA DEBERÁ DE CAMBIARSE CADA 10 AÑOS EN SU TOTALIDAD, debido a aspectos de salud, y solo en casos de mantenimiento, reparación de alberca o en casos extremos por saturación de elementos anti salubres en su agua. Esto deberá de ser valorado por un técnico, así como deberá de tener siempre buenos parámetros físico-químicos y filtración. Apóyese siempre de una persona que atienda el mantenimiento de su alberca.
http://www.albercas.mx/preguntas/cambio-de-agua

En base a esta información y al sistema de filtrado que tendrá la alberca, el tiempo de cambio del agua será cada diez años.

Durante ese tiempo (10 años), seguramente deberán existir nuevas tecnologías que alarguen el tiempo de vida útil del agua de las albercas.

SISTEMA DE FILTRADO.

El agua de la alberca debe clorarse y filtrarse todos los días. Solo de esta forma se puede asegurar que se tienen óptimas condiciones de calidad del agua. La cloración es para mantener los niveles de cloro adecuados (1.0 a 2.0 ppm) y evitar el crecimiento de: algas esporas y microorganismos de otro tipo.

La filtración continua es para retirar los sólidos producidos y la materia orgánica que se integra al agua y siempre tener un agua cristalina. Cuando la alberca sea de uso doméstico, se recomienda que al menos se filtre el agua durante 6 horas al día.

Cuando el uso es intensivo como ocurre en balnearios y piscinas públicas, se recomienda que al menos durante el día, el agua pase tres veces a través del filtro.

Los filtros que se pueden emplear en piscinas son: filtros de arena, de cartucho y de tierras diatomáceas.

FILTRO DE ARENA: Por tradición este tipo de filtro es el más empleado aun hoy en día. Como todos tiene sus ventajas y sus desventajas.

Este filtro consiste en un tanque que contiene arena, un distribuidor, una rejilla de colección y una válvula de multipasos.

En el filtro de arena el agua pasa desde la parte superior a la parte inferior por medio de un distribuidor y se colecta en el fondo con un canasto de rejilla. Los sólidos son retenidos en el medio granular del filtro y el agua sale una vez filtrada y se regresa a la piscina para ser distribuida a lo largo de esta por los jets de la piscina.



FILTRO DE ARENA

Eventualmente el filtro se satura con los sólidos retenidos por lo que es necesaria la limpieza de éste. En la limpieza del filtro se cambia de posición la válvula de multipuertos y el agua ahora fluye desde la parte inferior hacia la parte superior arrastrando así los sólidos retenidos en la parte superior del filtro. El flujo de agua cuando la válvula está en esta posición es hacia el drenaje a donde se desechan los sólidos acumulados. Una vez que se limpia el filtro, se cambia la posición de la válvula y el agua fluye en forma normal desde arriba hacia abajo pasando por el lecho de arena pero el agua se envía al drenaje hasta que el agua salga libre de turbidez.

Cuando el agua está clara se cambia nuevamente la posición de la válvula y el filtro opera normalmente en su posición de filtración.

- Hacer una limpieza de filtro (mediante un lavado de las arenas a contracorriente) de forma periódica, cada vez que se pase el limpiafondos y siempre que el manómetro marque amarillo. De esta forma se limpian las arenas y se evita que se apelmacen.

- Renovar las arenas cada cierto tiempo. Dependiendo de su estado, lo habitual es hacer un cambio de arena cada 4/5 años.

- Abrir la tapa del filtro cada cierto tiempo para revisar el estado de la arena, comprobar con la mano que sigue estando suelta.

- En invierno, si se realiza invernaje de la piscina, añadir un antiapelmazante y dejar la tapa semiabierta. Al comenzar la temporada siguiente, eliminar a través del desagüe todo ese líquido antiapelmazante para que no entre al agua de la piscina.

RECAMBIO DE AGUA.

El agua de una piscina se ve influenciado por diversos factores como el pH del agua, la dureza, la temperatura, las exposiciones, la luz, etc.

Todos estos factores hay que regularizarlos y controlarlos con cierta frecuencia, si se consiguen estabilizar, con la ayuda de productos de limpieza y regularizadores, la vida del agua puede ser fácilmente de 4 o 5 años.

Instale un buen equipo depurador y utilice buenos productos regularizadores, y el planeta y su bolsillo se lo agradecerá con creces.

Seamos respetuosos con la madre naturaleza y no malgastemos agua, hagámoslo por nuestro futuro y el de los nuestros.

Los tres elementos que más influyen en la correcta conservación del agua son estos tres:

- Equipo depurador de calidad: es principal responsable de que todo el conjunto funcione correctamente.
- Cubertor para piscina: Evita que la luz dañe el agua, entre suciedad en la piscina y sirve de elemento de seguridad.
- Clorador Salino y Regulador de pH: mantiene el agua en perfectas condiciones de salubridad y calidad.

TRATAMIENTO.

Para mantener el agua en óptimas condiciones tendremos que eliminar bacterias y microorganismos para evitar la aparición de algas y disfrutar de un agua transparente.

Cloro: mantiene el agua cristalina y desinfectada, elimina bacterias, hongos y demás microorganismos.

Ozono: Para el tratamiento de piscinas, el ozono es el más eficaz que se conoce. Además de mejorar la calidad de desinfección de una piscina tratada con cloro, evita la formación de cloraminas, los trihalometanos, irritaciones, malos olores y subproductos organoclorados, los cuales son más dañinos para la salud.

Algicida / Superalgicida: tratamientos para aguas verdes.

Floculante: amalgama las partículas en suspensión de aguas turbias (demasiado pequeñas para que el filtro las retenga) y hace que precipiten al fondo para que se puedan eliminar con el limpiafondos. Respetar las cantidades indicadas en el producto.

Antiapelmazante: para tratar la arena del filtro.

Desincrustante: para la limpieza del vaso de la piscina en vacío, cuando se han incrustado cal y algas.

Reductor – Elevador del PH: Para mantener el pH en los niveles recomendados. Un valor de PH muy alto favorecerá las incrustaciones calcáreas, la turbiedad del agua y provocará irritación en ojos y piel. Un pH demasiado bajo convierte el agua en corrosiva, facilitando la aparición de manchas en las paredes y provoca también irritación en ojos y piel. Además un nivel descompensado de pH hace que el cloro no surta efecto. El nivel ideal de pH para piscina oscila entre 7,2-7,6.

Tratamiento químico del agua.

El agua de la alberca debe ser tratada químicamente para que pueda ser utilizada sin el riesgo de contraer algún tipo de enfermedad debido a las bacterias. También la apariencia que presenta el agua, como la cristalinidad depende de un tratamiento químico adecuado.

Balance del agua.

Cuando el agua que es utilizada para llenar la piscina es tomada del sistema de la ciudad, muchas veces esta ya está balanceada. "El agua balanceada es aquella que tiene el pH apropiado (ni es acida ni básica). Así mismo tiene la alcalinidad total correcta (cantidad de bicarbonatos, carbonatos e hidroxidos)" (2). Cuando se utiliza agua de pozo esta generalmente esta fuera de balance, pero puede ser balanceada ajustando los parámetros adecuados. Lo mismo puede suceder en casos del agua de lluvia. El agua que se utilizara para el llenado de la alberca será agua obtenida del sistema de agua potable proporcionado por la CAPA.

Alcalinidad total.

Ésta indica la cantidad de material alcalino disuelto en el agua de la piscina (carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos). La alcalinidad es comúnmente alta cuando se usa agua de pozo no tratada. La alcalinidad está ligada directamente al pH actuando como un imán de manera que si la alcalinidad es muy alta, el pH tenderá a

subir constantemente. Lo opuesto sucederá su la alcalinidad es muy baja. Una alcalinidad muy alta produce turbiedad en el agua, incrementos en el pH, incrustaciones y coloraciones inaceptables. Una alcalinidad baja produce irritación en los ojos, reducciones en el pH y agua verdosa. La alcalinidad ideal es de 80 a 150 mg/Lt. (miligramos por litro).

Para conocer la alcalinidad total del agua se puede utilizar un analizador de los que se puede disponer en el mercado. Si no se tiene el analizador a la mano y observa que el pH no se mantiene en el nivel correcto, esto indicaría que la alcalinidad total es incorrecta.

Si después de bajar el pH éste tiende a subir nuevamente debe utilizarse uno de los productos estabilizadores de pH disponibles en el mercado.
Dureza del agua.

El grado de dureza del agua está determinado por la concentración de sales de calcio y de magnesio. Una excesiva presencia de estas sales puede provocar depósitos incrustados, dañando la estética de la piscina y todo el sistema de circulación y filtrado del agua.

"La dureza se mide en grados franceses, según los tests establecidos para ello" (5-104). Es determinante, más que la región geográfica de captación, la profundidad a la que se llega; el agua procedente de pozos o de acueductos alimentados por capas freáticas profundas tiene en general un valor de dureza mayor respecto a la proporcionada por fuentes o manantiales de capas más superficiales.

El agua con valores de dureza iguales a 10-15 grados franceses se define como dulce o muy dulce; este tipo de agua tiene características particularmente agresivas y puede provocar corrosiones en las instalaciones. Agua con valores de dureza entre 20-25 grados franceses se define como dura y muy dura o durísima si muestra valores todavía más altos.

Las aguas muy duras pueden provocar incrustaciones no solo cuando se calientan (la temperatura favorece la creación de depósitos) sino también en condiciones normales, sobre todo si se tiene en cuenta que en piscinas no calentadas la evaporación natural del agua favorece la concentración de las sales de calcio y de magnesio."

Potencial hidrógeno (ph).

"El pH es el parámetro que indica la concentración de iones de hidrógeno disueltos en el agua. La escala de los valores del pH va desde 0 a 14, y con el pH 7 se indica la neutralidad.

Los valores inferiores a pH 7 identifican elementos ácidos, valores superiores definen elementos alcalinos (llamados comúnmente básicos). El valor de pH óptimo para el agua de una piscina está comprendido entre 7.2 y 7.6, y tiene que mantenerse utilizando los químicos oportunos."

En el siguiente cuadro aparecen las operaciones de mantenimiento químico que exige el agua y la periodicidad con que conviene realizarlas.

	Desinfección (Elige sólo uno de ellos para tu piscina)			**Control pH**	**Tratamientos complementarios**
	Cloro	**Bromo**	**Oxígeno**	**Elevador del pH** **Reductor del pH**	**Algicidas, floculantes y desincrustantes**
A diario	Comprobar el nivel de desinfectante con los equipos analizadores y corregirlo aplicando la dosis oportuna de producto de acción inmediata. 			Comprobar el nivel de pH y corregirlo con la dosis de regulador necesaria en cada caso. Se recomienda mantener el pH entre 7 y 7,4. 	
Una vez a la semana	Reponer la dosis de desinfectante necesaria (en el caso de que se estén utilizando productos para mantenimiento semanal, de acción más lenta).				Tras la primera aplicación de algicida de la temporada, se repite el tratamiento a la semana y después cada 15 días.
Eventualmente	En ocasiones, se puede producir un aumento de la turbiedad del agua; así como un descenso en los niveles de cloro y una alteración del nivel del pH. Las causas más habituales son: las tormentas, el uso intensivo de la piscina, el aumento repentino de las temperaturas, etc. Para recuperar los niveles correctos, es necesario realizar una aplicación de choque de cloro de acción rápida, corregir el valor del pH y añadir líquido floculante (que elimina la turbiedad del agua).				

Solución a los problemas más habituales.

SÍNTOMAS	CAUSA	TRATAMIENTO
Agua verde	Presencia de algas o niveles altos de cobre.	-Ajustar el pH. -Efectuar un tratamiento de choque de desinfectante (cloro).
Agua blanquecina	Desajustes del pH, presencia de contaminantes en el agua y/o suciedad del filtro.	-Ajustar el pH. -Aplicar un tratamiento de choque y, si no hay mejora, verificar el estado de las arenas del filtro.
Paredes viscosas y suelo resbaladizo	Niveles bajos de cloro y presencia de algas.	-Efectuar un tratamiento de choque (los niveles de cloro deben estar entre 0,8 y 1,4 ppm). -Aplicar un tratamiento antialgas.
Olor fuerte que provoca irritación de los ojos y mucosidad	Desajustes del pH.	-Medir y corregir el pH.
Turbiedad del agua	Presencia de elementos en suspensión.	-Ajustar el pH. -Aportar floculante y, si no mejora, revisar el filtro.

Recursos que serán alterados por la construcción.

En si el único recurso que será alterado por la construcción del proyecto es el suelo ya que el desplante de la obra no permitirá el flujo del agua pluvial en esta zona de desplante, sin embargo, se compensa con la creación de áreas verdes.

Área que será afectada.

DEPARTAMENTOS DECK-17		
Cuadro de análisis general del proyecto		
Concepto	Área en m²	Porcentaje (%)
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	1,163.8573	35.94
Superficie de áreas verdes.	1,325.1484	40.92
Superficie de áreas permeables.	749.2343	23.14
TOTAL	3,238.24	100

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de los departamentos.	
Concepto	Área en m²
Departamento 101	174.22
Departamento 102	173.58
Departamento 103	174.13
Departamento 201	164
Departamento 202	159
Departamento 203	164.4
Departamento 301	164
Departamento 302	159
Departamento 303	164.4
Departamento 401	334.86
Departamento 402	164.4
Departamento 501	334.86
Departamento 502	164.4
Departamento 601	334.86
Departamento 602	164.4
Vestíbulo acceso (Elevador y escaleras)	616.56
SUBTOTAL.	**3,611.07**

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de las áreas permanentes.	
Concepto	Área en m²
Edificio departamental	644.3187
El gimnasio, el salón de usos multiples, el cuarto de basura, la oficina administrativa y la bodega numero 17.	137.1721
La alberca, el chapoteadero y el deck de madera.	207.2207
Cuarto de maquinas.	12.8563
El cuarto de personal de seguridad y mantenimiento, la bodega 15 y 16.	42.7579
Las bodegas numero 1 al 14 y la planta de tratamiento de aguas residuales.	119.5316
SUBTOTAL.	**1,163.8573 m2.**

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de las áreas permeables no permanentes.	
Concepto	Área en m²
Área de circulación vehicular y estacionamiento.	593.3089
Área de circulación peatonal.	155.8534
SUBTOTAL.	**749.2343**

DEPARTAMENTOS DECK-17	
Cuadro de análisis de las áreas naturales verdes.	
Concepto	Área en m²
Área naturales protegidas.	1,325.1484
SUBTOTAL.	**1,325.1484**

ANALISIS DE DENSIDADES ESTABLECIDAS EN EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 4 (SURPONIENTE) DE LA ISLA DE COZUMEL CON LAS DENSIDADES PROPUESTAS EN EL PROYECTO.

PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 4 (SURPONIENTE)		**APLICA AL PREDIO**	**PROYECTO**	**CUMPLE**
USO DE SUELO	ZONA TURISTICA DE DENSIDAD MEDIA	ZONA TURISTICA DE DENSIDAD MEDIA	DEPARTAMENTOS TURISTICOS	SI
DENSIDAD	200 CT/HA O 66 VIVIENDAS/HA.	De acuerdo a la superficie total del predio que es de 3,238.24 m2, al predio le corresponden construir 21 viviendas o 64.76 cuartos.	15 departamentos.	SI
LOTE MINIMO	1,000.00	1,000.00	3,238.24	SI
ALTURA MAXIMA	6 NIVELES / 21 METROS	6 NIVELES / 21 METROS	6 Niveles, la altura máxima es de 21.00 metros	SI
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	50%	1,619.12 m2	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 35.9410% es decir ocupa una superficie de 1,163.8573 m2.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	1.90	6,152.656 m2 de construcción total	El proyecto tiene una superficie total de construcción de 4,130.6086 m2, lo que representa el 1.2755	SI
AREA VERDE	50%	1,.619.12 M2	El proyecto dejara 1,325.1484 m2 de areas verdes naturales y 749.2343 m2 de areas permeables.	SI

Equipo utilizado.

Dentro del proceso constructivo no se utilizará maquinaria pesada, debido a que el tipo de construcción no lo requiere. Las actividades de excavación para la cimentación de las obras, se realizarán de manera manual con pico y pala y maquinaria rompedora. Para la obra civil se utilizarán revolvedoras de concreto, vibradores de concreto, compactadoras manuales, pipas de agua, cortadoras eléctricas de disco, etc.

Maquinaria y equipo de apoyo que se utilizará durante la construcción de las obras.	
EQUIPO	**TIPO DE COMBUSTIBLE**
Revolvedora de un saco	Eléctrica
Compresor portátil Atlas Copco	Gasolina.
Planta generadora de energía.	Gasolina.
Rompedora Atlas Copco (2 PZAS)	Sin consumo
Compactadora manual (bailarina)	Eléctrica
Vibrador para concreto Dynapack	Eléctrico
Trituradora de ramas, troncos.	Disiel
Camioneta	Gasolina
Herramienta manual (varios)	------
Cortadora	Eléctrica

Materiales.

El sascab, piedra y polvo de piedra, solo se compraran a constructoras que tengan autorización para la extracción de materiales pétreos. Los materiales a utilizar se desglosan en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN
Materiales
ALAMBRE RECOCIDO NUM. 18
ALAMBRON
VARILLA DE 3/8"
VARILLA DE 1/2".
ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE No.18
CLAVOS
CLAVO PARA CONCRETO DE 2 1/2"
MALLA ELECTROSOLDADA 6x6-10/10
ARMEX DE 15x15-4
ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE No.14
PEGAZULEJO
CEMENTO GRIS

CAL HIDRATADA
CEMENTO BLANCO
POLVO DE PIEDRA
GRAVA DE 19 MM
SASCAB
AGUA
ANDAMIOS (MODULO RENTADO)
BOTIQUIN DE 25x50 CM APROX. CON ESPEJO DE SOBREPONER
CERRADURA PHILLIPS MOD. 715
CERRADURA DE POMO PARA INTERIOR ACABADO ALUMINIO.
BISAGRA DE LATON DE 3"x3"
DIESEL
CABLE THW CALIBRE No.8
CABLE THW CALIBRE No.10
CABLE THW CALIBRE No.12
CABLE THW CALIBRE No.14
CABLE DE COBRE DESNUDO DEL No.14
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 1x15 AMP
CENTRO DE CARGA TIPO QO-2
CENTRO DE CARGA TIPO QO-4
TUBO CONDUIT GALVANIZADO DE 32 MM (1 1/4")
POLIDUCTO ELECTRICO DE 13 MM (1/2")
POLIDUCTO ELECTRICO DE 19 MM (3/4")
REGISTRO DE PVC DE 3"x3"
REGISTRO DE PVC DE 4"x4"
CINTA AISLANTE
LAMPARA TIPO SPOT
LAMPARA ARBOTANTE
APAGADOR 127V.
CONTACTO DUPLEX POLARIZADO.
PLACA PARA APAGADOR.
VARILLA DE TIERRA COPERWELD DE 19 MM
CONECTOR PARA VARILLA COPERWELD
MUFA GALVANIZADA DE 32 MM (1 1/4")
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2x15-50 AMP
CHALUPA DE PLASTICO DE 2"X4"
TAPA PARA REGISTRO DE PVC DE 3"X3"
TAPA PARA REGISTRO DE PVC DE 4"x4"
FOCO AHORRADOR
BASE SOQUET MONOFASICA
FLOTADOR TIPO ITALIANO.
BOMBA CENTRIFUGA DE 1/4 H.P.
TAQUETE DE PLASTICO DE 1/4".

TAQUETE DE PLASTICO DE 3/8"
PIJAS DEL #10x1 1/2".
PIJAS PARA W.C. Y/O MINGITORIO
MARCO Y CONTRAMARCO DE 40x60 CM. DE 1 1/4"X 3/16"
TUBO DE COBRE TIPO M DE 13 MM (1/2")
TUBO DE COBRE TIPO M DE 19 MM (3/4")
TUBO DE COBRE TIPO M DE 25 MM (1")
CODO DE COBRE DE 90x13 MM (1/2")
CODO DE COBRE DE 90x19 MM (3/4")
TUERCA UNIÓN DE COBRE DE 19 MM (3/4")
TUERCA UNION DE COBRE DE 25 MM (1")
VALVULA DE ESFERA DE BRONCE SOLDABLE DE 19 MM (3/4")
REDUCCION BUSHING DE COBRE DE 19 MM-13 MM (3/4" X 1/2")
REDUCCION BUSHING DE PVC SANITARIO DE 100 MM-50MM (4"x2")
TEE DE COBRE DE 13 MM (1/2")
TEE DE COBRE DE 19 MM (3/4")
TEE DE COBRE DE 25 MM (1")
CONECTOR ROSCA INTERIOR DE COBRE DE 13 MM (1/2")
CONECTOR ROSCA INTERIOR DE COBRE DE 19 MM (3/4")
CONECTOR ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 13 MM (1/2")
CONECTOR ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 19 MM (3/4")
CONECTOR ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 25 MM (1")
LLAVE DE CONTROL PARA LAVABO.
LLAVE DE CONTROL PARA W.C.
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE SOLDABLE DE 13 MM (1/2")
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE SOLDABLE DE 19 MM (3/4")
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE SOLDABLE DE 25 MM (1")
SOLDADURA 50X50
PASTA PARA SOLDAR EN BOTE DE 500 GR.
LIJA PARA PLOMERO
MANGUERA COFLEX PARA W.C.
MANGUERA COFLEX PARA LAVABO
TAPON CAPA DE COBRE DE 13 MM (1/2")
TAPON CAPA DE COBRE DE 19 MM (3/4")
LLAVE DE EMPOTRAR SOLDABLE DE 13 MM (1/2")
VALVULA CHECK DE BRONCE TIPO COLUMPIO DE 19 MM (3/4")
PICHANCHA DE BRONCE DE 25 MM (1")
CINTA TEFLON DE 19 MM
TARJA DE ACERO INOXIDABLE SIN ESCURRIDERO DE 60X60
ACCESORIOS DE PORCELANA PARA BAÑO
REGADERA CROMADA
MANERALES PARA REGADERA
LLAVE PARA LAVABO MARCA URREA.

LLAVE MEZCLADORA PARA FREGADERO
TINACO ROTOPLAS DE 1100 LTS.
PUERTA DE MADERA DE CAOBA TIPO TABLERO DE 1.00X2.10
PIEDRA DE HILADA
PINTURA VINILICA PRO-1000
SELLADOR 5x1
ESTOPA
PINTURA EN POLVO PARA CEMENTO (DE COLOR)
BLOCK DE 15X20X40
BOVEDILLA DE 15X25X56
VIGUETA T-12-5
GARGOLA DE CONCRETO
LOSETA CERAMICA DE 20X20. TIPO ECONOMICO
ADOCRETO (ADOPASTO TIPO REJILLA)
PISO DE LOSETA VIDRIADA DE 30 X 30 CM. ECONOM.
TEJA DE BARRO DE 15x30 CMS
TIRATRIM DE PVC
TUBO DE PVC SANITARIO DE 50 MM (2")
TUBO DE PVC SANITARIO DE 100 MM (4")
CODO DE PVC SANITARIO DE 90x50 MM (2")
CODO DE PVC SANITARIO DE 90x100 MM (4")
CODETE DE PVC SANITARIO DE 45x50 MM (2")
YEE SENCILLA DE PVC SANITARIO DE 100 MM (4")
TEE DE PVC SANITARIO DE 100x50 MM (4"x2")
COLADERA CESPOL DE BOTE
REMATE DE VENTILA DE PVC SANITARIO DE 50 MM (2")
CUELLO DE CERA
CESPOL DE PLASTICO DE 38 MM (1 1/2")
CONTRARREJILLA CESPOL
YEE SENCILLA DE PVC SANITARIO DE 100X50 MM (4"x2")
PEGAMENTO DE P.V.C. DE 500 GR.
LIMPIADOR DE PVC DE 1000 ML
VENTANA DE ALUMINIO DE 1.80X1.00
VENTANA DE ALUMINIO DE 0.60X0.50

Personal utilizado.

El personal requerido para llevar a cabo la preparación del terreno, la construcción de la obra civil, instalaciones y equipo es el siguiente:

Etapa de preparación del sitio.

NUMERO DE EMPLEADOS	ACTIVIDAD	PERIODO LABORAL	CONTRATO LABORAL
1	Ingeniero de obra	2 meses	Temporal
2	Ayudante general	2 meses	Temporal
2	Ayudante especializado	2 meses	Temporal
1	Oficial albañil	1 mes	Temporal

Etapa de construcción.

NUMERO DE EMPLEADOS	ACTIVIDAD	PERIODO LABORAL	CONTRATO LABORAL
1	Ingeniero de obra	22 meses	Temporal
2	Ayudante general	22 meses	Temporal
2	Ayudante especializado	9 meses	Temporal
3	Oficial albañil	18 meses	Temporal
15	Ayudante albañil	18 meses	Temporal
1	Oficial carpintero obra negra	11 meses	Temporal
1	Oficial fierrero	11 meses	Temporal
1	Oficial carpintero obra	11 meses	Temporal

	blanca		
1	Oficial electricista	11 meses	Temporal
1	Oficial aluminero	11 meses	Temporal

II.2.5 Requerimientos de energía.

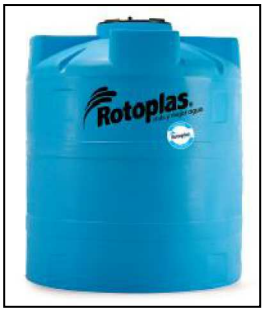
Electricidad.

Debido a que en la zona existe el tendido de energía eléctrica, el promovente celebrara un contrato con la Comision Federal de Electridad, para bajar la línea y obtener el servicio.. Toda la maquinaria que se utilice y que funcione con energía eléctrica será conectada al sistema eléctrico del predio.

Combustible.

El combustible se obtendrá en estaciones de servicio de Cozumel. Las necesidades de combustible se definirán en relación a la actividad a realizar, el tiempo de operación y al equipo específico, ya que la mayoría del equipo a utilizar requiere de energía eléctrica para su funcionamiento. No se almacenará combustible en el área del proyecto.

II.2.6 Requerimientos de agua para la preparación del sitio y la construcción.



El agua potable será adquirida mediante la renta de pipas particulares. Se comprará una cisterna tipo Rotoplas, de 2,800 lts, donde se almacenará temporalmente el agua, y será directamente de este rotoplas que el personal obrero tomara el agua para las actividades de construcción. También se celebrara un contrato con la Comision de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) para tner este servicio de forma permanente, debido a que se requerira de mas demanda de agua durante la construcción del edificio departamental.



El agua purificada requerida para el consumo humano, será suministrada en garrafones de 20 lt, comprados en expendios autorizados de la ciudad de Cozumel.

II.2.7 Residuos generados.

Emisiones a la atmósfera.

Durante las actividades de trazo del terreno, así como durante la excavación de las áreas de los cimientos, no se ocupara equipó de apoyo, todos los trabajos serán manuales y en fase húmeda, por lo que la generación de polvos será mínima.

Para la construcción de las estructuras del proyecto, los equipos utilizados no producirán cantidades de polvo y humo relevantes, y la intensidad del ruido será baja, ya que solo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolvedoras y vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán menores y no representan una contaminación auditiva a los alrededores.

Residuos Sólidos.

Durante la etapa de preparación del sitio, los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, se cortarán en pedazos pequeños y serán triturados con el fin de esparcirlos en las áreas verdes para que se descompongan y se conviertan en abono.

Las balizas de madera utilizadas para el trazo de las áreas de desplante serán apiladas en un sitio específico, ya que podrán ser utilizadas para otras actividades en etapas posteriores de la construcción.

Los residuos vegetales que se generen tendrán dos destinos; el primero será enviarlos a una máquina trituradora de ramas para reducir su tamaño para apilarlos temporalmente en un área fuera de la zona de construcción para posteriormente utilizarlos en las áreas verdes. El residuo vegetal que no pueda triturarse será contenido en bolsas de plástico para enviarlos al relleno sanitario de la isla.

Los residuos urbanos (Basura) que se recojan dentro del predio serán almacenados en bolsas de plástico y depositados temporalmente en los contenedores, mismos que

serán vaciados cuando se llenen, con esto se evita que la basura se caiga al suelo y por acción del viento se disperse nuevamente en el predio.

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores serán depositados en contenedores de plástico de 200 litros de capacidad (ver foto ejemplo), rotulados con la leyenda que corresponda, los residuos consistirán principalmente de bolsas de plástico, sacos de cemento, cartón, residuos de madera, etc. generados por las actividades de construcción; y de latas de aluminio, botellas de plástico y cristal, residuos de comida, etc. como producto de las actividades alimenticias del personal de trabajo.

Los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos serán transportados al relleno sanitario de municipal de la Isla de Cozumel, ubicado en la Costa Oriental, por unidades del servicio de recolección Municipal.



En la siguiente imagen se presenta un ejemplo de cómo serán separados los residuos generados de acuerdo a su naturaleza, a fin de apoyar en los programas de reciclaje y separación de basura municipales.

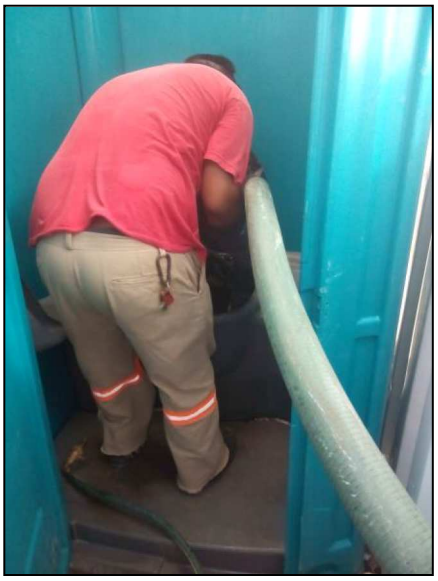
Se observa un ejemplo del tipo de contenedores que se instalarán para el manejo de los residuos sólidos generados.

Agua residual.



En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, las aguas generadas serán principalmente producto de la micción, que realice el personal contratado, durante su estancia laboral diaria y ocasionalmente de situaciones de defecación. En esta etapa se colocara un baño portátil a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

En esta imagen se observa un ejemplo del tipo de letrina que se instalará durante las etapas de preparación del sitio y construcción.



El destino final de las descargas de aguas residuales generadas, será la planta de tratamiento de aguas negras residuales, ubicada sobre el camino que va hacia los embarcaderos de la "Isla de la Pasión", al Norte de la Isla de Cozumel. El mantenimiento y limpieza de las letrinas estará a cargo de la empresa que presta el servicio de renta de letrinas en la isla de Cozumel. La letrina será similar a la que se muestra en la imagen siguiente.

El promovente solicitara a la empresa encargada de la limpieza de los baños portátiles que le den una copia que garantice que las aguas residuales colectadas son recibidas en la planta de tratamiento municipal.

El mantenimiento de los baños portátiles será proporcionado por la empresa concesionaria.



La imagen muestra el tipo de pipa que utiliza la empresa arrendadora de los baños portátiles donde almacena temporalmente y transporta las aguas residuales hacia la planta municipal de tratamiento de aguas residuales.

Es importante mencionar que estos baños temporales no representarán riesgo alguno al medio ambiente, ya que son herméticos y presentan un contenedor que almacena las aguas residuales combinándolas con un químico que elimina olores; sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias para que no representen algún riesgo para el medio ambiente, estas medidas consistirán en la supervisión, monitoreo y limpieza permanente.

II.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

II.3.1. Programa de operación.

Estas etapas se realizarán a través de la administración del promovente y de los huéspedes. No obstante, se reconoce que para el desarrollo de las actividades propias del proyecto, se requerirá dar cumplimiento a los criterios ecológicos, las medidas de prevención, mitigación y condicionantes establecidas por la Secretaria.

Por otro lado, las instalaciones al ser usadas por los huéspedes, tendrán un desgaste natural de los elementos con que cuenta, por lo que es muy importante el mantenimiento de las instalaciones.

Sin embargo, cabe señalar que, para la limpieza y mantenimiento de las instalaciones será necesaria la creación de empleos tipo permanente y temporal, ya que en el caso de cualquier tipo de reparación, ésta será atendida de acuerdo al tipo de desperfecto que pueda suceder. De igual forma, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo para que las instalaciones del proyecto se encuentren en óptimas condiciones.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado y calificado con el fin de no causar ningún deterioro en las instalaciones ni derramar algún desperdicio o sustancia al suelo. El mantenimiento correctivo que se realice y que requiera de un cambio de pieza, se hará cuidando de no ocasionar ningún impacto al ambiente. El material sobrante se llevará fuera del predio a lugares autorizados para tal fin.

Se colocarán contenedores para basura en sitios estratégicos a fin de evitar la contaminación del área, estos contenedores llevarán letreros alusivos a su función.
El promovente realizará la clasificación final de los residuos y embolsarlos de acuerdo a su naturaleza. Terminado el empaque de la basura clasificada será enviada a las empresas recicladoras con las que se tendrá un convenio y lo demás enviado al relleno sanitario del municipio.

A continuación se presenta una tabla donde se muestra la etapa de operación, la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo estructural.

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar la estructura del edificio para identificar el deterioro o daño que tengan. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran las acciones de mantenimiento en ese momento. Los pasillos deberán ser barridos diariamente. El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones	El registro de daños se realizara a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizara a los 10 años. La decisión de realizar el monitoreo estructural como se ha propuesto fue en base a estudios realizados a edificios que se encuentran a menos de 50 metros de la costa con condiciones similares de exposición y datos de construcción similares. http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

eléctricas, hidráulicas y sanitarias; pintura acabados, carpintería, jardinería, cerrajería, etc. De esta manera, se otorgará desazolve de registros, tuberías, alumbrado en general. Asimismo, se dará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.). Se dará limpieza y mantenimiento de techos y se hará cambio de polvo en extintores. Del sistema eléctrico, cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados. Del sistema hidráulico, mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc. Del sistema sanitario, se le dará monitoreo, inspección y mantenimiento a las plantas de tratamiento de aguas residuales para garantizar su óptimo funcionamiento. Jardines: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas, riego, poda general de árboles y arbustos y deshierbe.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de

huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico del edificio e instalaciones de servicio.

II.3.2. Recursos naturales del área que serán aprovechados.

Los recursos naturales que se aprovecharán serán en si el área de desplante del predio y las áreas de servicio.

II.3.3. Requerimiento de personal.

Para el buen funcionamiento del proyecto, seguridad, limpieza y mantenimiento se requiere del siguiente personal.

NUMERO DE EMPLEADOS	ACTIVIDAD	PERIODO LABORAL	CONTRATO LABORAL
1	Gerente administrativo		Permanente
2	Intendentes		Permanente
1	Seguridad		Permanente
1	Biólogo supervisor	Semestral	Temporal
1	jardinero		Temporal

II.3.4. Materias primas e insumos por fase de proceso.

No aplica, no se extraerá materia prima alguna.

II.3.5. Requerimientos de energía.

Electricidad.

Como se ha mencionado, durante esta etapa el promovente ya habrá celebrado el contrato ante la CFE para el servicio de energiua eléctrica. Cada departamento tendrá su propio medidor.

Así mismo, se instalaran dos paneles de celdas solares como sistema alterno para obtener energía en caso de emergencias.

Generador Solar.



Los generadores fotovoltaicos (conjunto de placas fotovoltaicas) captan la radiación solar y la transforman en energía eléctrica. El conjunto será agrupado en tensiones de corriente continua a 12V, 24V o 48V en función del tamaño de la instalación. Se pueden instalar en cualquier superficie libre de sombra (tejados, terrenos...) y tienen una vida estimada de 40 años.

Inversor



Es el corazón del sistema, donde se gestiona la energía eléctrica en función de la demanda y la producción.

Transforma la corriente continua del acumulador en corriente alterna a 230V 50Hz. Entrega la energía necesaria en cada momento.

Regulador de carga



En los sistemas convencionales, la energía eléctrica producida por las placas solares / aerogenerador, se almacena directamente en el acumulador. El control de protección del acumulador lo lleva a cabo el regulador de carga, impidiendo sobrecargas o descargas excesivas.

Acumuladores / Baterías



Almacena la energía eléctrica producida por los paneles fotovoltaicos/aerogenerador permitiendo obtener electricidad en el momento en que se necesita. Su tamaño se calcula normalmente para disponer de una autonomía de 2-5 días.

Se compone normalmente de 6, 12 o 24 unidades, con 2V cada unidad, para conformar sistemas de 12V, 24V o 48V.

Las celdas solares serán colocadas en el techo con orientación de Este a Oeste, para tener un mayor aprovechamiento de la luz solar.

La energía almacenada será utilizada para los focos ahorradores que estarán en los pasillos, en el cubo de la escalera, en los balcones y en los baños.

Combustible.



Básicamente se utilizará como combustible solo el gas butano de uso doméstico, que servirá para el funcionamiento de la cocina de los departamentos. Se utilizará un tanque estacionario de 1,500 litros de capacidad, mismo que será abastecido periódicamente por la empresa Z Gas.

Requerimientos de agua.

El agua potable necesaria para la operación se obtendrá a través de la toma domiciliaria que ya existirá en esta etapa. Esta toma se adquirió mediante el contrato de servicio proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. El agua será almacenada en una cisterna con una capacidad de 25 m3, la cual contara con un sistema de bombeo automático.

El agua destinada para el consumo humano, se adquirirá por medio de garrafones, que serán adquiridos en expendios de agua purificada establecidos en la Ciudad de Cozumel.

II.3.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Agua residual.

Las aguas residuales generadas durante la operación serán canalizadas a tres biodigestores con una capacidad de 7,000 litros cada uno, el agua tratada en los biodigestores será canalizada a dos tanques industriales de 10,000 litros de capacidad cada uno donde se les dará un tratamiento terciario mediante un dispositivo dosificador de pastillas de cloro, el agua clorada recibirá un tratamiento terciario avanzado mediante un sistema generador de ozono; el agua tratada final será enviada a un campo de infiltración donde tendrá su destino final adecuado. El campo de infiltración se compone de plantas que aprovecharan el agua tratada para su crecimiento.

El agua tratada ya no presentara las características ni propiedades de las aguas residuales, presentando después de su tratamiento niveles por debajo de lo establecido en la norma oficial mexicana. Con esto se garantiza que las aguas residuales no serán vertidas en los predios colindantes ni en ningún cuerpo de agua ni al subsuelo.

Con este sistema se le da cumplimiento a la legislación ambiental en la materia. Se evita la contaminación del suelo, subsuelo, y manto freático, se evita que la flora y fauna ingiera los residuos líquidos causándoles enfermedades o la muerte.

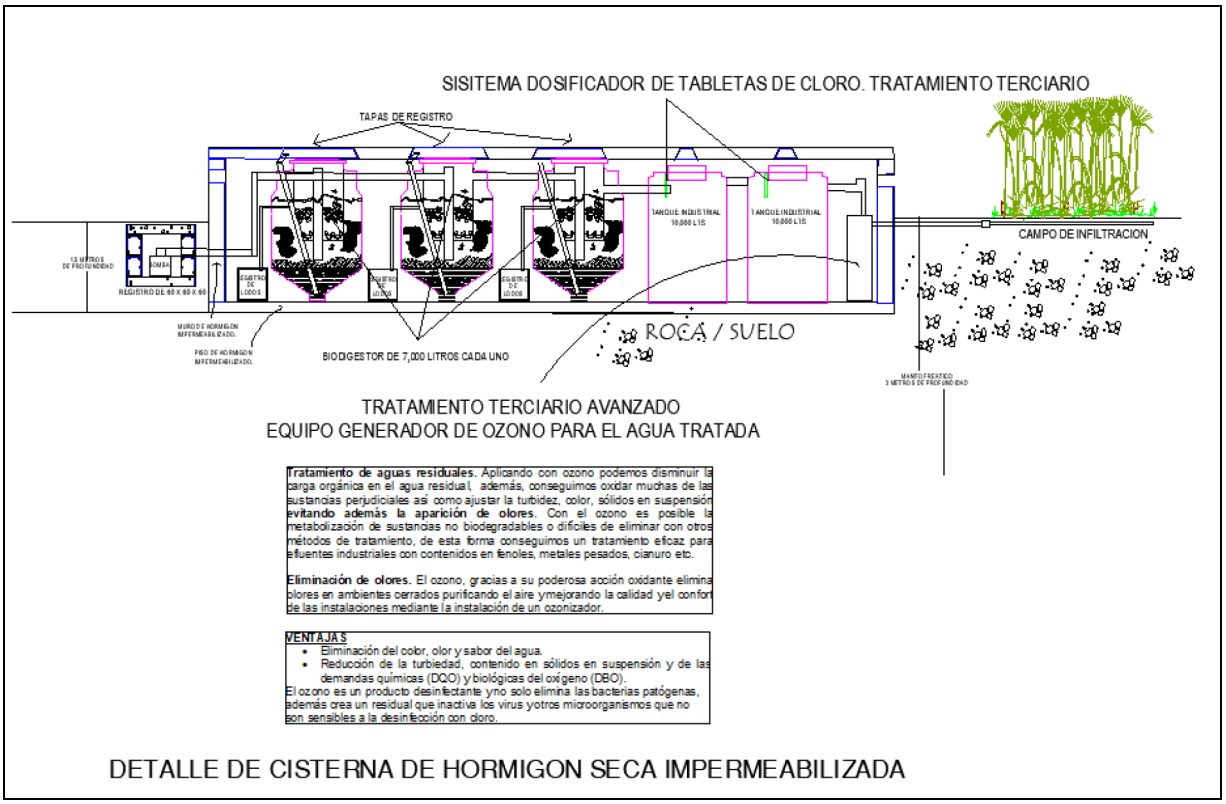
Como se ha manifestado con anterioridad, el área del proyecto no cuenta con servicio de drenaje municipal, por lo que se instalaran tres biodigestores de 7,000 litros cada uno para el tratamiento de las aguas residuales que generen en los departamentos.

TRATAMIENTO.

Descripción general del sistema.

Para el tratamiento del agua residual que se genere durante la operación del proyecto se construirá una cisterna seca impermeabilizada a base de hormigón, la cual tendrá el objetivo de almacenar en su interior a los tres biodigestores, los dos

tanques industriales, el sistema dosificador de cloro y el sistema de tratamiento de ozono.



DETALLE DE CISTERNA DE HORMIGON SECA IMPERMEABILIZADA

Esta cisterna seca impermeabilizada evitara que los biodigestores, los tanques industriales y los sistemas de tratamiento terciarios, tengan contacto directo con el suelo y, servirá como un contenedor en caso de suscitarse un accidente operativo o derrame tanto de agua residual o del agua ya tratada, permitiendo al personal de mantenimiento colectar el derrame, y realizar la reparación del problema que lo origino.

Debido a que los huespedes generaran en un escenario hipotético de máxima ocupación un total de 9.860 litros de agua residual, por lo que la capacidad operativa de los tres biodigestores (21,000 litros) no se verá rebasada. Así mismo, cada cocina tendrá instalado una trampa de grasa, lo que garantiza que las aguas residuales serán canalizadas al sistema de tratamiento libres de grasa, lo que eficientizará la operación y tiempo de vida del sistema de tratamiento de aguas residuales.

El agua tratada (Efluente) de los biodigestores será canalizada a los tanques industriales. En los tanques el agua tratada será almacenada temporalmente para

que reciba adicionalmente el tratamiento terciario que consistirá en clorificarlas. El tratamiento terciario que recibirán las aguas tratadas consistirá en instalar un dosificador de tabletas de cloro dentro del tanque industrial para que reciban sus dosis de tabletas de cloro para purificar y desinfectar las aguas tratadas.

Adicionalmente recibirán un tratamiento terciario avanzado mediante la aplicación de ozono. El agua tratada con esta técnica podrá ser utilizada en un campo de infiltración y así tener su destino final.

El campo de infiltración será el cuerpo receptor de las aguas tratadas. Este campo estará enriquecido con plantas que aprovecharan el agua y crecerán. El agua será dosificada mediante un sistema controlado por el personal de mantenimiento para que el campo no se sature de agua.

Con este sistema de tratamiento, las aguas residuales generadas tendrán un tratamiento adecuado en base a los lineamientos establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997 y tendrá un destino final sin contravenir lo establecido en los criterios ambientales del ordenamiento ecológico.

CISTERNA SECA IMPERMEABILIZADA.

La cisterna seca impermeabilizada se construirá a base de hormigón armado método que consiste en la ejecución de paredes y losas armadas de hormigón. Para conferirle mayor firmeza a la estructura, y al mismo tiempo reducir espesores, es recomendable la inclusión de nervios, vigas y loseta de borde. Este sistema prevé juntas de dilatación y normas de curado exigidas en la construcción con hormigón.

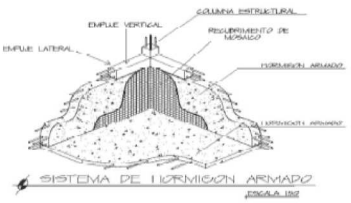
La construcción en hormigón armado es la única que responde a los distintos tipos de suelos. Una estructura autoportante que se puede asentar sobre cualquier terreno y en cualquier circunstancia, en cada caso la armadura se calculará para dar respuestas a los diferentes requerimientos.

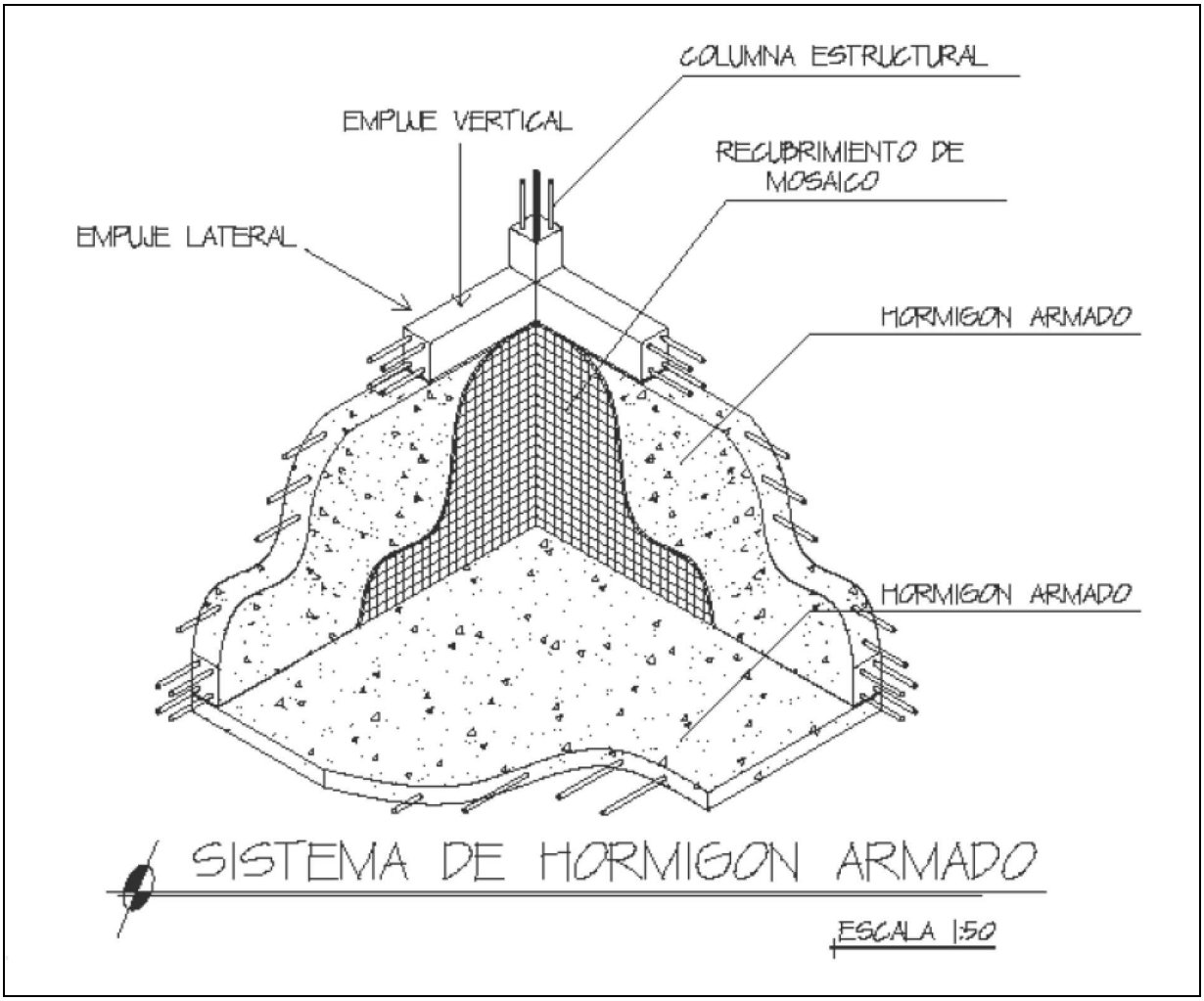
Ventajas del Hormigón Armado:

-Resistencia 10 veces superior a la del block.
-No se calcina, ni se desgrana como el block.
-**Es naturalmente impermeable**, mientras que el block no.

Los profesionales en construcción de piscinas eligen construir en hormigón porque la **dosificación contiene aditivos que aumentan su resistencia mecánica y**

mejoran su permeabilidad. Un curado controlado y adecuado que garantiza un correcto endurecimiento entre los primeros 28 días.

Sistema	Ventajas	Desventajas	Figura
Hormigón armado	Resistencia 10 veces superior al block. No se calcina ni se desgrana. Es naturalmente impermeable. Tiene una performance Superior a los empujes laterales.	La principal desventaja de este sistema es el costo.	



SISTEMA CONSTRUCTIVO.



La base de hormigón debe tener unos 40 cm de espesor, para tener seguridad en que está correctamente ejecutada. Puede tener una armadura en el centro, o mejor aún si se coloca doble armadura: una cerca de la base y la otra cerca de la zona superior. Esta armadura puede estar constituida por una rejilla de hierros de diámetro 12 mm cada 20 cm.

Antes de hormigonar la base, se deben colocar los hierros de espera de la armadura de los muros, para que todo el vaso de la cisterna se comporte como una unidad. Estas esperas también pueden ser de 12 mm.

Posteriormente se realiza el hormigonado de la base. Una recomendación es la de utilizar hormigón de planta, porque se realiza con un estricto control de calidad y es un material confiable.

Cuando el hormigón de la base ha fraguado se puede continuar con la construcción de los muros de la cisterna.

El primer paso es colocar las armaduras de los cuatro muros. Ésta tiene que ser una parrilla de las mismas características que las descritas anteriormente para la base.

Concluido esto se completa los muros. Se puede hacer un muro interior de ladrillos que sirva como enconfrado para luego verter hormigón de planta para formar el muro de la cisterna.

Pero la forma más recomendable y más utilizada actualmente es el gunitado, que consiste en la proyección de hormigón sobre la armadura. Con este sistema se gana tiempo a la vez que se consiguen mejores resultados. Se pueden hacer muros más delgados y eficaces.

Después del fraguado, se procederá a colocar una capa de cemento (Revoco) tanto en el exterior como en el interior de la cisterna.

Sellador.

Posteriormente se le colocara una capa de sellador como medida de refuerzo.

El sellador acrílico se usa para sellar e impregnar paredes y muros de concreto antes de **aplicar pinturas** o **para impermeabilizaciones**. Este crea un aspecto húmedo con apariencia brillante o mate y mejora mucho el aspecto de los acabados decorativos como color y apariencia.

El concreto una vez terminada su realización es poroso, absorbe humedad y está propenso a mancharse, porque los líquidos penetran la superficie ocasionando manchas dentro del mismo. Para evitar estos problemas es recomendable **sellar siempre las superficies de concreto**.

Estos selladores se venden en galones y forma parte del proceso de preparación de una pared antes de recibir la pintura **o impermeabilizante.**

Las paredes nuevas, por ejemplo, tienden a consumir mucha pintura, presentan ranuras, que optimizan la absorción y también pueden dejar residuos en el rollo a la hora de pintar. En este caso, el sellador es importante para regularizar la pared, impidiendo que el acabado quede manchado y que la **fijación de la pintura al muro** quede perjudicada. Se recomienda una capa de sellador para que no quede ninguna imperfección a la hora de pintar un muro nuevo. Otra ventaja es el hecho de que

tendremos una **economía al utilizar el sellador**, ya que evitará el desperdicio y alto consumo de pinturas.

Ventajas en el uso de Selladores.

Como se ha dicho, es necesario **aplicar el sellador** siempre que la pared sea nueva o este en un mal estado, ya que la función del sellador es unificar y prepararla para recibir la pintura.

Una de las funciones es evitar que la mampostería absorba mucha pintura, para evitar gastos innecesarios con capas adicionales de pintura. Pintar una pared sin preparación puede hacer que pierda mucha pintura y el resultado final puede verse perjudicado.



Tipos de Selladores.

Existen dos **tipos de selladores**: los pigmentados y los transparentes. La función de ambos es la misma, salvo en la hora de la aplicación, en el que el sellador pigmentado termina siendo una mejor opción, facilitando el trabajo de cobertura de la pared por la pintura.

El **sellador transparente** corrige la absorción de la pared, fijando pequeños residuos para que no se dejen llevar por la hora de la aplicación de la pintura, pero no cambia en nada la apariencia o el color de la pared.

Los **selladores acrílicos** suelen estar hechos a base de solvente o a base de agua. Los fabricados a base de solvente tienen mejor comportamiento en el exterior que los de base acuosa. Sin embargo, para las paredes interiores, los acrílicos a base de agua también son ideales porque son mucho menos tóxicos y durante su aplicación estos emanan muy poco olor.



Cómo aplicar Sellador.

Se debe seguir las instrucciones en el galón para diluir el sellador hasta el límite recomendado. La **aplicación del sellador** es fácil, de la misma manera que se realizar la pintura normal en la pared:

-Utilice un rodillo único para el sellador, para no mezclarlo con el de pintura.
-Haga movimientos lentos, cubriendo toda la superficie de la pared.
-No tengas prisa y asegúrese de que todos los rincones de la zona a pintar obtuvieron su sellado correctamente.
-Deje secar normalmente por 1 a 4 horas, y después aplique la pintura en el color elegido.

Impermeabilización.

Después se le aplicara una capa de impermeabilizante para garantizar que la cisterna una vez terminada, tenga una garantía del 100% que será impermeabilizante.

El impermeabilizante a utilizar tiene las siguientes características.

PlastocreteDM: Impermeabilizante integral para hormigón.

Plastocrete DM es un aditivo líquido con base en lignosulfonatos de acción impermeabilizante y plastificante. No es tóxico, no es inflamable y no contiene cloruros.

Uso:
Plastocrete DM debe especificarse para elaborar:
Hormigón altamente impermeable para ser usado en cubiertas, cisternas, piscinas, sótanos.

Hormigón de calidad para estructuras enterradas en contacto permanente con el agua.
Hormigón con excelente acabado y calidad uniforme.

Características:

Aumenta la durabilidad del hormigón en contacto con agua.
Produce resistencias mayores a igual edad que un hormigón normal, lo que permite un desencofrado más rápido.
No varía el tiempo de fraguado.
Economía por la alta manejabilidad de la mezcla y aumento de resistencias. Incorpora hasta un 4% de aire con la dosificación normal.

Empaque:
Plástico 2 Kg, 4 Kg, 10 Kg y tambor de 230 Kg.

La cisterna seca impermeabilizada tiene dos importantes objetivos; el primero es evitar que todo el sistema de tratamiento tengan contacto directo con el suelo natural, y el segundo, es, en el supuesto caso de existir un desperfecto o que exista derrame de agua residual o tratada, ésta se quede dentro de la cisterna seca impermeabilizada, dando la oportunidad al personal técnico y/o mantenimiento para reparar el desperfecto y colectar el agua residual derramada dentro de la cisterna seca, sin que esta agua residual o tratada se filtre al suelo, subsuelo y manto freático.

PRETRATAMIENTO.

Grasas de la cocina.

Con el fin de evitar que las grasas de las cocinas de los departamentos y del salón de usos multiple lleguen al biodigestor, se instalara una trampa de grasas, la cual atrapara las gasas de la cocina impidiendo que se mezclen con las aguas generadas en los baños, esta trampa de grasa coadyuvara con la operatividad y vida útil del sistema de tratamiento, evitando que éstos se depositen y contaminen la planta de tratamiento.

Es importante mencionar que los biodigestores tienen la capacidad de retener las grasas que se encuentran en las aguas residuales generadas en la cocina, impidiendo salgan en el efluente. Sin embargo, el promovente colocara una trampa de grasa en cada concina como medida auxiliar al sistema operativo de los biodigestores, por lo que las aguas residuales generadas estarán libres de grasas.

Con esta medida las aguas residuales que se canalicen a los biodigestores que le da tratamiento a las aguas residuales estarán libres de grasas, con esto se aumenta la eficiencia de los biodigestores propuestos y de los sistemas de tratamiento terciario.

La trampa de grasa que se utilizara tendrá las características y dimensiones similares como se describen en el documento consultado a continuación.

DOCUMENTO 1.
http://quima.com/es/trampas-de-grasa-que-son-y-como-funcionan/

Una trampa de grasa es un dispositivo especial que generalmente se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por los artefactos de lavado y de preparación de alimentos en restaurantes, hoteles, negocios de comidas rápidas, plantas de producción y en diferentes aplicaciones y procesos industriales. Esto con el fin de proteger las instalaciones sanitarias.

Para que una trampa sea eficaz debe tener un volumen entre 95 y 100 litros. Este volumen, garantiza un tiempo de permanencia de 'las aguas' dentro de la trampa, lo que logra una separación efectiva de las grasas y los residuos sólidos.

Cuando los locales de comida no cuentan con este sistema para retener las grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación en la preparación de alimentos. Es muy importante tener en cuenta que las grasas y los residuos sólidos deben desalojarse del tanque mínimo cada 2 días, dependiendo del volumen de producción (a veces es necesario la limpieza diaria de la trampa). Este proceso es muy simple para que el operario pueda fácilmente limpiar y evacuar dichos residuos.

Debe tratarse en lo posible de no verter directamente aceites de freidores por el desagüe, así como evacuar las grasas que se separan en la trampa dentro de bolsas plásticas herméticas y selladas que vayan directamente a la basura.

Una trampa retiene por sedimentación los sólidos en suspensión y por flotación, el material graso. La trampa de grasas tiene 2 compartimentos, ambos separados por una rejilla encargada de no dejar pasar sólidos. En el compartimento más grande, por donde llegan los líquidos con sólidos disueltos, la grasa se separa al ser más liviana que el agua. Por el otro compartimento, va a salir el agua "ya limpia".

Es muy importante que el desagüe posterior a la trampa tenga un sifón para evitar malos olores dentro de la casa habitación. La trampa cuenta también con un drenaje y una llave de cierre rápido que va a permitir, luego de evacuar los precipitados, hacer la limpieza, sin necesidad de emplear mangueras y otros accesorios.

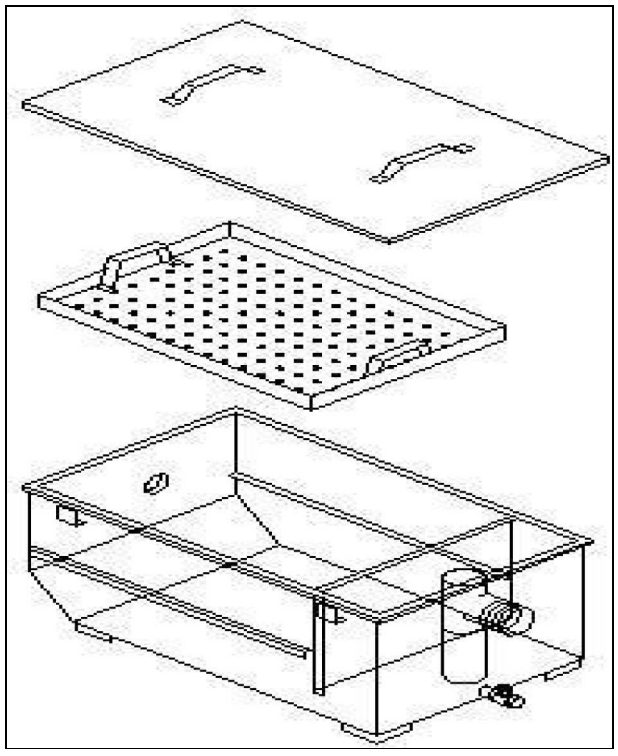
Características de las trampas de grasa pallomaro.



Fabricada totalmente en lámina de acero inoxidable calibre 18. Patas en el mismo material con tornillos de nivelación; tapa asegurada al cuerpo de la trampa por medio de broches de presión. Incluye una pieza de acero inoxidable, removible, para retener los sólidos y permitir el retiro de las grasas retenidas.

Para una correcta instalación es necesario bajar el desagüe a nivel de piso, para facilitar la limpieza periódica de la trampa.

Dimensiones: Largo: 80 cms. Ancho: 48 cms. Altura: 32 cms



TRATAMIENTO CON EL BIODIGESTOR.

Como se ha manifestado con anterioridad, el área del proyecto no cuenta con servicio de drenaje municipal, por lo que se instalaran tres biodigestores de 7,000 litros de capacidad de tratamiento cada uno.

A continuación se muestra la ficha técnica de los biodigestores a utilizar en la operación del proyecto.



Rotoplas.
Biodigestores

Mejor · Más · Ahora · Tratamiento

Consumidor final

- Autolimpiable, únicamente al abrir una llave, el biodigestor se desasolva.
- Hermético, ligero y resistente.
- No contamina mantos freáticos.
- No contamina el medio ambiente.

Instalador

- Para servicio de 5 a 57 personas.
- Fácil de instalar.
- No se agrieta ni fisura.
- Garantía de 5 años.

1 Componentes



Rotoplas. Biodigestores

Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

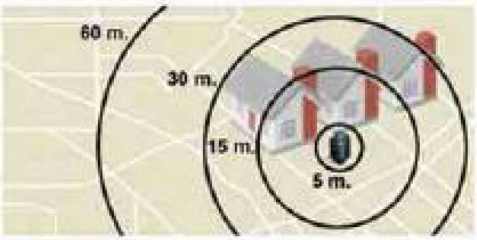
2 Localización






Recomendaciones:

- Evite terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundación.
- Evite cualquier paso de vehículos.
- Considere la posibilidad de futuras expansiones de la construcción, banquetas, bardas, patios, etc., antes de seleccionar el sitio para instalar el biodigestor.



Distancias Mínimas:

60 m	Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuente de abastecimiento.
30 m	Distancia de pozos de agua.
15 m	Distancia a corrientes de agua.
5 m	Distancia a la edificación o predios colindantes.

3 Prueba de Expansión

1. Muela un poco de tierra en el lugar de la excavación y colóquela en un vaso o en un frasco transparente hasta alcanzar una altura de 3 cm.
2. Agregue agua al vaso o frasco que contiene tierra hasta casi llenarlo y mezcle perfectamente.
3. Deje reposar una hora.
4. Mida la altura que alcanzó la tierra y compare con la tabla de potencias de expansión.
5. Ahora ya sabe qué tipo de suelo tiene, continúe con el paso 3.



Rotoplas. Biodigestores

Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

4 Excavación

Cuadro de medidas para la excavación

Expansión	Alto-Medio	Bajo	Muy Bajo
Tipo de suelo	Suelo plástico blando o rocoso inestable.	Suelo estable talpetate.	Suelo duro roca.
Pasos a seguir			
Ángulo	Entre 45 y 60 grados	Entre 60 y 75 grados	90 grados
Vigilar nivel freático	Cuando éste es alto, extraer el agua bombeándola hasta un nivel mínimo.		Evitar que existan piedras filosas que dañen el tanque.
Estabilizar la pared de excavación	Usar mezcla de cemento arena 1:5 con tela de gallinero anclado con varilla espesor de 3 cm.	Usar mezcla de cemento arena 1:5 con tela de gallinero anclado con varilla espesor de 2 cm.	
Elaborar plantilla de concreto	Usar mezcla de cemento arena 1:5 de 10 cm de espesor. Usando varilla calibre 0.952 cm (3/8").	Usar mezcla de cemento arena 1:5 de 10 cm de espesor. Usando varilla calibre 0.952 cm (3/8").	Usar mezcla de cemento arena 1:5 de 10 cm de espesor. Usando varilla calibre 0.952 cm (3/8").
Colocar Biodigestor	Centrar el biodigestor y llenarlo inmediatamente de agua hasta el codo.	Centrar el biodigestor y llenarlo inmediatamente de agua hasta el codo.	Centrar el biodigestor y llenarlo inmediatamente de agua hasta el codo.
Rellenar solamente la parte cilíndrica	Utilizar el material extraído de la excavación y mezclarlo con la cal viva en proporción de 6:1 y compactar en capas de 20 cm. Cuidar que la cantidad de relleno no sea cascajo, ya que podría romper las paredes del tanque.	Utilizar el material extraído de la excavación y mezclarlo con la cal viva en proporción de 6:1 y compactar en capas de 20 cm. Cuidar que la cantidad de relleno no sea cascajo, ya que podría romper las paredes del tanque.	Compactar con aplanador de mano al talpetate en capas de 20 cm. Cuidar que la cantidad de relleno no sea cascajo, ya que podría romper las paredes del tanque.

Rotoplas.
Biodigestores

Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

- La excavación se debe realizar dejando una pendiente que no permita el deslave de tierra.
- En la base de la excavación debe hacerse una base o plantilla de cemento de 5 cm de espesor.



- En el caso de suelos de expansión media y alta, se recomienda repellar las paredes de la excavación, en proporción de un bote de cemento por tres de arena con malla de gallinero anclada con tramos de varilla espaciados cada 50 cm. El espesor del repellado será de 3 cm.

En suelos rocosos puede no ser necesario cavar tanto, por lo que la profundidad de la excavación queda a criterio del instalador.



Enterrada



Semienterrada



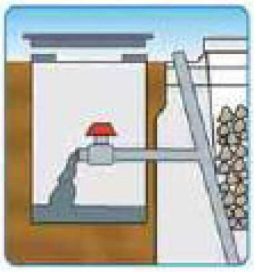
Repellado

5 Registro de Lodos

Hay que ubicar el biodigestor en la posición de acuerdo a la línea hidráulica.

Determinar la posición de la válvula para extracción de lodos y cavar un espacio que servirá como registro de lodos.





Rotoplas. Biodigestores

Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

6 Colocación

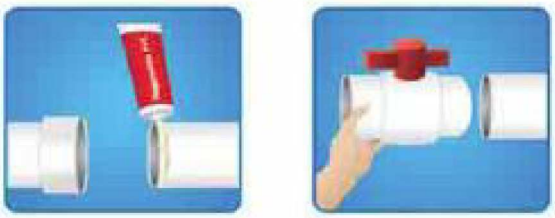
Descender el biodigestor hasta el fondo de la excavación. Puede ayudarse de una cuerda.

El biodigestor debe quedar centrado y tener un espacio libre alrededor de 20 cm.



7 Instalación Hidráulica

- Ensamblar la tubería de entrada y salida adaptándolas con un cople de interconexión de tubería de plástico.
- Sellar con pegamento los puntos de unión de las interconexiones.
- Ensamblar la válvula para extracción de lodos y sellar con pegamento.





Rotoplas.
Biodigestores

Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

8 Relleno

Es importante adicionar cemento a los materiales producto de la excavación, en proporción del 6% del peso, para rellenar la excavación.
La adición de cemento y tierra se hará de forma gradual y compactándolo, agregando el agua y compactando hasta llegar a la altura del registro de lodos.

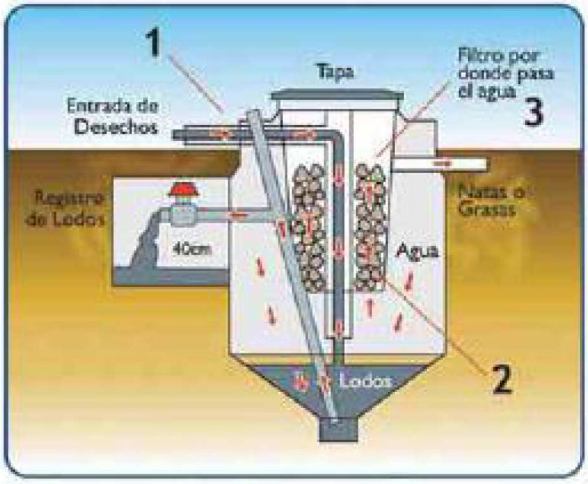
IMPORTANTE

Al momento de la instalación, llenar el biodigestor con agua común para empezar a usarlo.



9 Funcionamiento

- El agua entra por el tubo #1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro #2.
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada, sale por el tubo #3.
- Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.
- Las aguas tratadas pueden ser evacuadas hacia jardineras, o pueden conectarse al alcantarillado. Otra opción es usar tubería perforada con base de piedrín, para campo de filtrado de las aguas.

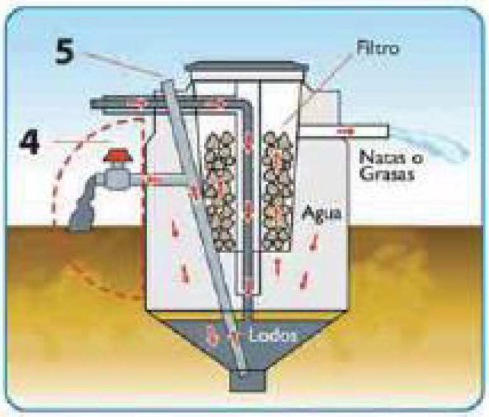


Rotoplas.
Biodigestores

Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

10 Limpieza y Mantenimiento

- Abriendo la válvula #4 el lodo alojado en el fondo sale por gravedad: lo puede extraer de preferencia cada seis meses.
- Si observa que sale con dificultad, puede remover con un palo de escoba en el tubo #5.





- *Es recomendable rellenar después de una desobstrucción y haberse extraído lodos.*

Notas

- La válvula de lodos deberá permanecer cerrada y sólo abrirse para limpieza.
- El periodo de extracción de lodos es entre 10 y 30 meses, según su uso.

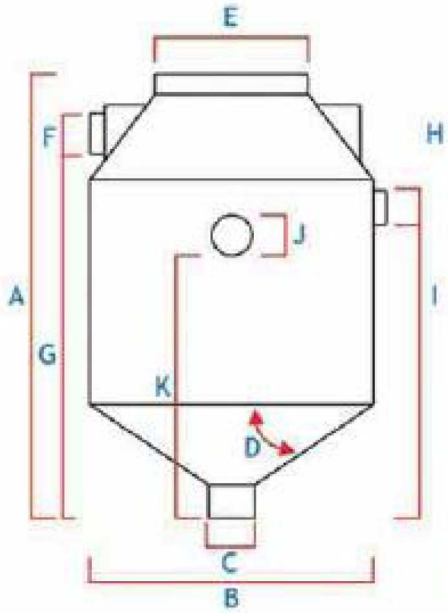
Rotoplas. Biodigestores

Mejor · Más · Ahora · Tratamiento

11 Especificaciones Técnicas

Biodigestor Autolimpiable	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
• Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
• Altura máxima con tapa	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
• Diámetro máximo	0.86 m	1.15 m	2 m	2.4 m
• Capacidad sólo aguas negras domiciliarias*	5	10	25	57

*Número de personas.



Dimensiones Tamaño Concepto	RP 600	RP 1300	RP 3000	RP 7000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 grados	45 grados	45 grados	45 grados
E	18 plg	18 plg	18 plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

CONSTRUCCION DE LA CAJA DE LODOS.

Se procede a construir la Constituido por una caja de dimensiones 0.60x0.60x0.60m. Puede ser de concreto o de mampostería, lo importante es que sea lo suficientemente resistente para poder proteger la válvula de lodos.

Esta caja tiene doble función, primero la de albergar la válvula de lodos y segundo la de permitir la recepción de los lodos que se evacuarán periódicamente al realizar el mantenimiento de la unidad.

NOTA INFORMATIVAS DE LA FUNCIONABILIDAD DE LOS BIODIGESTORES PROPUESTOS.

Presenta Rotoplas tanque biodigestor para tratamiento de aguas.

Debido al proyecto "Tratamiento de aguas residuales domésticas mediante el Tanque Biodigestor Clarificador Autolimpiable", que propone un sistema de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico aplicable a viviendas de zonas de bajos recursos, Grupo Rotoplas fue premiado por la Comisión Nacional del Ambiente, que tiene por objeto promover la elaboración de proyectos ecológicos.

Dicha empresa obtuvo el premio a la Ecoeficiencia por las cualidades que presenta el Tanque Biodigestor Clarificador Fosaplas de Rotoplas que es un sistema que se conecta a los desagües de la vivienda y recibe directamente los desechos generados, los cuales son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico, que atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, la cual sale del biodigestor tras sufrir un segundo proceso de limpieza con piedras chancadas.

Posteriormente esta agua puede ser usada para el riego por filtración de una huerta o de un jardín. Tras la descomposición, de los desechos sólidos generados por el biodigestor, en el contenedor se acumula un lodo no apestoso que debe ser drenado cada dos años y puede dejarse secar para ser usado como abono.

"Con este proyecto rompemos el paradigma de que sólo se puede pensar en silos como alternativas para confinar las excretas para la gente de menores recursos, y demostramos que este sector de la población está dispuesto a adquirir productos de valor y que toda entidad cooperante puede desarrollar programas auto sostenibles para dar soluciones Dignas a la población"; comentó Alfonzo Vásquez Salazar, gerente general de Rotoplas en Perú, quien además enfatizó que "las empresas privadas mediante el desarrollo de productos tecnológicos con ideas innovadoras,

pueden acceder a este mercado y finalmente el gobierno puede incorporar soluciones alternativas no convencionales a sus programas de agua y saneamiento logrando una mayor cobertura."
Fuente: Teorema ambiental. Revista técnico Ambiental.

NOTA INFORMATIVA.
Biodigestor.

El biodigestor instalado, tiene el concepto de un tanque IMHOFF, adaptado a las necesidades de una sola familia.

Tratándose de un concepto tecnológico innovador, la única manera de verificar la eficacia de su funcionamiento es realizando las pruebas de eficiencia en la remoción de los principales contaminantes.

No siendo objeto de la consultoría evaluar el desempeño del biodigestor, se hace referencia al estudio realizado por el colegio de ingenieros ambientales de México.

Este estudio toma como base los datos proporcionados por la empresa ROTOPLAS ara realizar evaluaciones físicas y cumplimiento de criterios de diseño del biodigestor en las condiciones actuales. A diferencia del biodigestor utilizado en el proyecto, que tiene una capacidad de 600 l, en el estudio se evaluó el comportamiento de un biodigestor de 1300 l de capacidad.

Este estudio realizó una evaluación de las características físicas del biodigestor autolimpiable, tomando como base la normatividad mexicana aplicable y también los criterios de diseño definidos en la bibliografía especializada. Asimismo ha identificado las variables de diseño, las adecuaciones requeridas en los equipos y su operación para que incrementen la eficiencia del proceso e indique cuáles serán las áreas de oportunidad de mejora en el diseño de los equipos.

El trabajo de evaluación consistió en la recopilación y análisis de la información proporcionada por la empresa ROTOPLAS, evaluar el diseño del equipo, comparado os conceptos longitud de paso de las fosas sépticas convencionales con la alimentación central que es la propuesta tecnológica del biodigestor autolimpiable.

Finalmente, se ha determinado la eficiencia del equipo en sedimentación.

Como resultado se concluye que el equipo cumple con la mayoría de las condiciones establecidas por la normatividad. El grado de cumplimiento es de él 91.67%. Para el parámetro de longitud de paso, se considera que la alimentación de las fosas inicial

donde termina el tubo de alimentación, ya que a partir de ese punto el agua inicia su recorrido así el punto donde es recolectada para ser descartada. Sin embargo, para el caso del biodigestor, por su diseño la alimentación de agua inicia en el fondo de la parte central del equipo. Al iniciar la descarga en la parte central, no se cuenta con la longitud establecida por la normatividad para el paso de agua, sin embargo, el proceso de sedimentación que se propone en el equipo es distinto al considerado en la norma que requiere de una longitud determinada para la sedimentación de las partículas. En el caso del biodigestor, el proceso se basa en una sedimentación de alimentación central, la cual, de acuerdo con los resultados obtenidos, ha demostrado ser un adecuado proceso de sedimentación. En este aspecto el estudio concluye en que se debe considerar que el no cumplimiento del parámetro de longitud de paso, no es una limitante para el adecuado funcionamiento del equipo.
En cuanto a la eficiencia del equipo en sedimentación, el biodigestor fue sometido a una prueba conjunta con otros equipos de la misma marca además de ser comparado con resultados obtenidos en otras pruebas realizadas a equipos similares pero de distinta marca. Con un caudal de alimentación de 948 l por día, los resultados fueron los siguientes:

Parámetro	Unidad	Influente	Efluente
Sólidos sedimentables	ml/l	3.61	0.01
Temperatura	°C	20.93	
pH	Unidades	7.54	
Nitrógeno total	mg/l	31.80	
DBO total	mg/l	254.29	132.71
DBO suspendida	mg/l	115.74	40.26
Fósforo total	mg/l	4.40	
Sólidos suspendidos totales	mg/l	156.94	
Huevos de helminto	1 h-h/l	0.40	0.00
Grasas y aceites	mg/l	54.55	17.40

Fuente: Evaluación del biodigestor autolimpiable BDA-1300. Colegio de Ingenieros Ambientales de Mexico, A.C. (Mayo 2007)

Fuente: Estudio de sistematización de experiencia en módulos innovadores de saneamiento en pachacutec – ventanilla – callao. Informe preliminar. Consultor. Ing. Ernesto Zaldivar Abanto.

NOTA INFORMATIVA.

Uso del biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales.

A continuación se muestra un extracto del III foro Nicaraguasan 2013, en donde se exponen varios sistemas de tratamiento de aguas residuales, en donde exponen las

experiencia de utilizar un sistema biodigestor rotoplas, como los que ha propuesto el promovente para garantizar el tratamiento adecuado de las aguas residuales que genere.

III Foro Nicaraguasan 2013, I Feria Nacional del Saneamiento.
http://soniamariaherrera.files.wordpress.com/2013/03/memoria-iii-foro-y-feria-nacional-de-saneamiento-nicaraguasan-2013.pdf
Operación y mantenimiento de Biodigestor autolimpiable
Ing. Moisés Mc.Rea - ROTOPLAS

Solución inteligente a la falta de drenaje

• Sustituye la fosa séptica.
• Evita la contaminación de mantos freáticos y del medio ambiente.
• No genera malos olores.
• Evita los costos de mantenimiento al ser autolimpiable (se desazolva abriendo una llave).
• Fácil y rápido de instalar

• Cumple con la norma NOM-006-CNA-1997. (Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba)

Los Biodigestores Autolimpiables estuvieron en investigación durante más de 10 años, durante los cuales se buscó un diseño que permitiera aprovechar al máximo los recursos y evitara la contaminación.

El innovador Biodigestor cuenta con una forma cilíndrica, que permite mayor eficiencia al contemplar dispositivos de entrada y salida; así como mínima operación y mantenimiento

El Biodigestor Autolimpiable tiene como objetivo mejorar el tratamiento de las aguas residuales y está compuesto por un exterior, tapa click, conexión termofusionables de polietileno de entrada, salida, expulsión de sólidos y venteo, válvula para expulsión de lodos, filtro interno de polietileno y material filtrante (PET cortado).

El producto está diseñado para ser utilizado en cualquier vivienda que no cuente con servicio de drenaje o planta de tratamiento, en especial para comunidades rurales, sustituye de manera más eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse las paredes y saturarse.

Su principal aplicación está en las zonas rurales o en aquellas ciudades que no cuentan con una red de drenaje o plantas de tratamiento, ya sea para casas o pequeñas comunidades

Ventajas del producto

- Elimina el costo de limpieza cada 2 años.
- No requiere mantenimiento, únicamente al abrir una llave, el Biodigestor solo se desazolva.
- Trata el agua para asegurar el desarrollo de una vida sana.
- No contamina mantos freáticos ni medio ambiente.
- Cumple con la norma NOM006-CNA-1997 "Fosas Sépticas Prefabricadas, Especificaciones y Métodos de Prueba".
- Fabricado con plásticos de alta tecnología que aseguran una duración de más de 35 años.
- Se evitan problemas de salud pública.
- Garantía de 5 años.

NOTA INFORMATIVA.
Llevan sistema de saneamiento de agua a comunidad marginal de SLP.

En el poblado de La Mojonera se instalaron un sistema de captación de agua pluvial y un biodigestor de letrinas.

En México, muchas comunidades viven sumidas en la pobreza y la marginación ya que carecen de los servicios sanitarios básicos, de agua y de un buen sistema de drenaje.

En gran parte de estos municipios las personas recorren grandes distancias para obtener tan sólo un poco del vital líquido. Este es el caso de la comunidad de La Mojonera (La Mohonera), situada en el Municipio de Tamazopo, en el Estado de San Luis Potosí; en donde las enfermedades gastrointestinales y de la piel son algo común entre sus habitantes, y una de las causas de estos problemas son el consumo de agua contaminada y la falta de servicios sanitarios dignos.

El uso de letrinas que carecen de drenaje, construidas con madera o cartón y con malos olores, hacen aún más insalubre la situación de las personas que tienen que hacer uso de ella.

Pensando en esta problemática, el gobierno del estado y la empresa Rotoplas trabajan en un programa conjunto para sanear las zonas rurales más vulnerables llevándoles su tecnología y conocimiento en la distribución del agua.

Así, la firma se dio a la tarea de implementar diversos sistemas de distribución y almacenamiento de agua en la comunidad La Mohonera, donde desarrolló un sistema de captación pluvial en el que el agua de lluvia es recolectada a través de canaletas instaladas en los techos de las casas.

De esta manera, cuando llueve, el agua se desliza hasta ser almacenada en un contenedor para luego utilizarla en tareas de uso común o consumo humano.

En las escuelas este método es ideal para resolver la situación en los baños o de limpieza de las instalaciones.

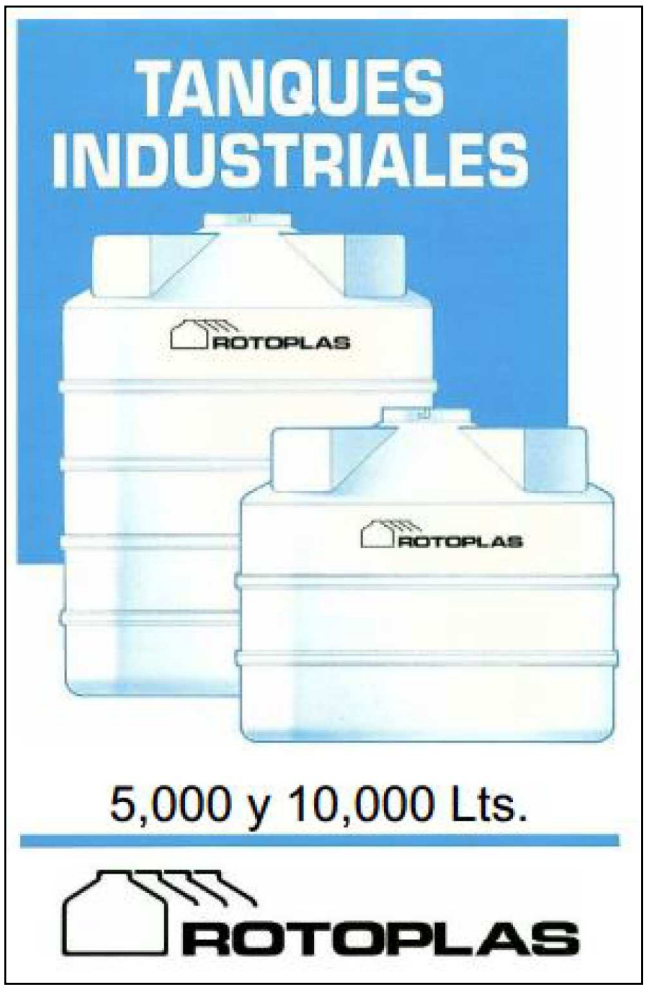
Por otra parte, pensando en resolver el problema de los sanitarios insalubres e improvisados, como es el caso de las letrinas, Rotoplas también llevó a la comunidad el Baño Digno integrado por un sistema de agua de 450 litros; un **biodigestor autolimpiable de 600 litros**, un sistema ahorrador dúo para tanque de wc y tubería hidráulica Tuboplus.

El biodigestor autolimpiable es un producto sustentable y patentado que ofrece una mejor calidad de vida y salud, ya que no despide olores desagradables y no es una fuente contaminante porque protege el acuífero y elimina costos de mantenimiento. Además, cada dos años requiere de limpieza, la cual se realiza de una forma sencilla e higiénica.

Con este tipo de programas se beneficia a los habitantes de comunidades marginales con acceso al vital líquido y la seguridad de que el agua que utilizan es de la más alta pureza y calidad.

Fuente: **http://www2.esmas.com/644034/llevan-sistema-saneamiento-agua-comunidad-marginal-slp/.**

TANQUES INDUSTRIALES.



Dado los resultados obtenidos en los análisis de generación de aguas residuales en un escenario de máxima ocupación, el promovente colocara dos tanques industriales ROTOPLAS TEC 10,000 litros.

Ficha técnica del tanque a utilizar de 10,000 litros de capacidad.

TANQUES INDUSTRIALES

Estos Tanques de polietileno han sido diseñados con la más avanzada tecnología que ROTOPLAS ha desarrollado a lo largo de 20 años de experiencia, con la finalidad de que usted pueda almacenar una gran variedad de substancias con la máxima garantía y seguridad.

CONO ESTRUCTURAL

La parte superior del Tanque ha sido estructurada con secciones cónicas que le dan rigidez y secciones planas que permiten ponerse de pie sobre él para instalar conexiones. Para la utilización de bombas, dosificadores, propelas, etc., se recomienda instalar una estructura externa en donde colocar estos equipos, evitándose así la transmisión de vibraciones fuertes que puedan llegar a dañar el Tanque.

USOS

Se pueden colocar a nivel de piso elevados, requiriendo únicamente de una base firme y plana donde asiente toda la base del Tanque.

Para contener substancias que no excedan de 1.2 kg / dm^3 de densidad, las paredes del Tanque no necesitan de cincho, soporte o refuerzo alguno.

En caso de que usted desee almacenar substancias químicas de mayor densidad, consulte a su técnico ROTOPLAS, él te asesorará.

INSTALACION

Los Tanques Industriales ROTOPLAS permiten conexiones de cualquier tipo: fierro, cobre, pvc, polietileno , polipropileno, etc., tanto en sus paredes como cono superior. Consulte la Tabla de Resistencia Química correspondiente al material del cual está hecha la conexión.
Las perforaciones se pueden hacer con un corta círculos broca o lima. Se deberán colocar empaques de polietileno o teflón para evitar cualquier fuga o derrame.

VENTAJAS

ROTOPLAS utiliza para la fabricación de sus productos el mejor polietileno del mercado. Este es procesado con una formulación exclusiva que lo protege de los rayos ultravioleta, prolongando así su vida útil.
Este polietileno también ha sido aprobado por la F.D.A. (Food and Drugs Administration/177.1520) de los E.U.A. lo que garantiza que nuestros Tanques pueden ser utilizados en el envasado de alimentos sin ningún riesgo.

TANQUES REFORZADOS

Para pesos superiores se deberán reforzar las paredes del Tanque de acuerdo al siguiente criterio:

Densidad de substancia almacenada (kg./dm3)	Refuerzo en paredes del Tanque
1.0	NORMAL
1.1	NORMAL
1.2	NORMAL
1.3	10 %
1.4	15 %
1.5	20 %
1.6	30 %
1.7	40 %
1.8	40 %

- Resisten más de 300 substancias químicas. Consulte las especificaciones de la "Tabla de Resistencia Química ROTOPLAS".
- Fabricados de una sola pieza (sin uniones ni soldaduras).
- Muy ligeros y resistentes.
- Se pueden soldar o reparar fácilmente.
- De fácil limpieza, no generan olor ni sabor.
- No se oxidan ni se corroen.
- Color integrado, no requieren mantenimiento.
- Entrega inmediata.
- Todos los Tanques Industriales ROTOPLAS tienen un año de garantía contra cualquier defecto de fabricación.
- Lo mejor de todo es que por su precio son...

¡ LA MEJOR OPCION !

CARACTERISTICAS TECNICAS

Clave	Peso con Tapa	Espesor promedio	Altura	Diámetros del Tanque/Boca mts. mts.	Volumen
TEC - 5,000	111.2 Kg.	8.0 mm.	1.70 mts.	2.20 / 0.55	5,000 lts.
TEC - 10,000	251.2 Kg.	10.3 mm.	3.10 mts.	2.20 / 0.55	10,000 lts.

Como se ha mencionado también los tanques industriales iran dentro de la cisterna seca impermeabilizada.

Los tanques almacenaran temporalmente el agua tratada. **Nota: es importante establecer que el agua tratada (En el biodigestor) y almacenada temporalmente (En los tanques industriales) YA no entra en la categoría de aguas residuales, debido a que han perdido las características que las identifican como aguas residuales).**

TRATAMIENTO TERCIARIO CON CLORO.

Manual para la Identificación de Sistemas Terciarios para el Tratamiento de Aguas Residuales (CONAGUA-IMTA): la cloración forma parte de los tratamientos terciarios para eliminar contaminantes no deseados e incrementar la calidad del agua.

Por lo tanto, el agua tratada previamente enn los biodigesatores y almacenada temporalmente en los tanques industriales de 10,000 litros cada uno, recibirá adicionalmente un tratamiento consistente en: un tratamiento terciario mediante un sistema dosificador de pastillas de cloro.

Tratamiento terciario mediante Sistema de Cloración: se trata de mantener el agua tratada en un depósito de distribución con un contenido adecuado de cloro libre para evitar la proliferación de microorganismos con el objetivo de hacerla apta para su reutilización.

El sistema a utilizar será el dosificador de cloro en pastillas LF100, sistema que representa la forma más confiable, conveniente y económica de dosificar tabletas para el tratamiento de agua potable y aguas residuales de poco caudal.

El LF1000 está constituido con pvc resistente y puede ser instalado a nivel de suelo o por debajo. La cloración del agua residual es el sistema más sencillo y económico para un tratamiento terciario de reutilización de agua para riego de jardines y plantas.

También cabe destacar que este sistema supone siempre el empleo de un depósito exclusivo para realizar la cloración (se utilizará el tanque industrial de 10,000 litros propuesto) ya que siempre es necesario un tiempo de contacto adecuado del agua clorada para asegurar la desinfección.

Por este requerimiento de tiempo, el promovente instalará dos tanques industriales de 10,000 litros, capacidad para contener 2.02 veces el volumen de agua tratada previamente por el biodigestor.

Descripción:



Los dosificadores de cloro en pastilla LF 1000 representan la forma más confiable, conveniente y económica de dosificar tabletas de químicos para el tratamiento de agua potable y aguas residuales de poco caudal. Con una capacidad de diseño de hasta 1500 GPM, el LF 1000 está construido con PVC resistente y puede ser instalado a nivel del suelo o por debajo. Los tubos de alimentación de una pieza de 24" de alto han están diseñados para encajar dentro de las tuberías de PVC de 4", permitiendo que todos los modelos de la serie LF puedan ser instalados superficialmente o directamente enterrados.

Ventajas:

• Opción de instalación Múltiple: cámara de entierro directo, en línea y por contacto.

• Dosificadores de la Serie LF Bio-Dynamic proporcionan una dosificación química ideal para sistemas de un solo sitio.

• Los Bio-Dynamics de la Serie LF son ideales para sistemas de agua potable y aguas residuales sujetos a altas cargas orgánicas.

• Hechos de PVC para mayor durabilidad y facilidad en la instalación.

• Diámetro de entrada y salida integrales aceptan de 4 a 8 pulgadas de tuberías.

• Son usualmente utilizados en residencias, aplicaciones en sitio de pequeños comercios, sistemas de tratamiento de aguas de tormenta, entre otros.

Dátos Técnicos:

• Tubos de alimentación de químicos: 1, 24" de altura (H).
• Diámetro de entrada y salida: 4"
• Flujo Máximo: 1500 GPM

TRATAMIENTO TERCIARIO AVANZADO CON OZONO.

La molécula de ozono, O3, se forma por la unión de una molécula de oxígeno con un átomo libre de oxígeno. Los átomos libres, y consecuentemente el ozono, son el resultado de la disociación de las moléculas de oxígeno cuando estas se ven sometidas a una fuerte descarga eléctrica.

La molécula de ozono es uno de los oxidantes más poderosos que se conocen DESPUÉS DEL FLUORURO, con una velocidad de reacción tres mil veces superior a la del cloro. Debido a esto, el ozono oxida hierro, manganeso y otros metales pesados. Además, destruye virus, bacterias, hongos, esporas, algas y protozoos.

El Ozono se utiliza para la desinfección del agua ya que (desintegra) (elimina) (descompone) agresivamente a los organismos vivos sin dejar residuos químicos que puedan afectar la salud o el sabor del agua.

Es apto para descomponer detergentes, pesticidas, trihalometanos y otras muchas sustancias orgánicas presentes en el agua. Además, neutraliza cianuro, amoniaco, nitritos y urea. Todo esto lo hace muy apropiado para el tratamiento de todo tipo de aguas ya que recupera las características comunes del agua eliminando todo tipo de sabores, colores y olores extraños.

Para el tratamiento de piscinas, el ozono es el más eficaz que se conoce. Además de mejorar la calidad de desinfección de una piscina tratada con cloro, evita la formación de cloraminas, los trihalometanos, irritaciones, malos olores y subproductos organoclorados, los cuales son más dañinos para la salud.

Tratamiento de aguas residuales. Aplicando con ozono podemos disminuir la carga orgánica en el agua residual, además, conseguimos oxidar muchas de las sustancias perjudiciales así como ajustar la turbidez, color, sólidos en suspensión **evitando además la aparición de olores**. Con el ozono es posible la metabolización de sustancias no biodegradables o difíciles de eliminar con otros métodos de tratamiento, de esta forma conseguimos un tratamiento eficaz para efluentes industriales con contenidos en fenoles, metales pesados, cianuro etc.

Eliminación de olores. El ozono, gracias a su poderosa acción oxidante elimina olores en ambientes cerrados purificando el aire y mejorando la calidad y el confort de las instalaciones mediante la instalación de un ozonizador.

Además, los equipos de ozonización tienen una variedad de (otras muchas) aplicaciones como son acuarios, fabricación de hielo, procesos de lavado y

desinfección de botellas, torres de refrigeración, procesos de alimentación y conservación de alimentos, frutas y hortalizas.

VENTAJAS

- Eliminación del color, olor y sabor del agua.
- Reducción de la turbiedad, contenido en sólidos en suspensión y de las demandas químicas (DQO) y biológicas del oxígeno (DBO).
- El ozono es un producto desinfectante y no solo elimina las bacterias patógenas, además crea un residual que inactiva los virus y otros microorganismos que no son sensibles a la desinfección con cloro.

PROPIEDADES

Peso Molecular (PM)	48
Temperatura de Condensación	-112 ° C
Temperatura de Fusión	-192.5 ° C
Temperatura Citrica	54 átm.
Densidad	1.32
Densidad (líquido a -182 ° C)	1.572 gr/cm3
Peso del litro de Gas (a 0° y 1 átm.)	1.144 gr.

ANÁLISIS DE GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN UN ESCENARIO HIPOTETICO DE MÁXIMA OCUPACIÓN.

ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES A ...
www.academia.edu/.../ESTIMACIÓN_DE_LOS_CAUDALES_DE_AGUAS_RESIDU...
Los usos a los que se destina incluyen el **agua** que se bebe, la usada para limpieza, higiene, fines culinarios, evacuación de ... Uso **Porcentaje** del total. .... **Entre el 60 y el 85 por 100 del consumo por habitante se convierte en agua residual.**

A continuación se muestran ocho documentos consultados en los cuales se manejan las definiciones de aguas residuales y que giros comerciales las generan, sobre el origen y tipo de las aguas residuales, también se muestra la cantidad y composición para instalaciones para turistas.

DOCUMENTO 1.
GUIA PARA LA APRECIACION DE LA CONTAMINACION HIDRICA. ING. Jose manuel Restrepo. Julio 1997.

Pag. 8.
2. AGUAS DOMESTICAS Y MUNICIPALES.

2.1 AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS, Son aquellas generadas por el uso de servicios sanitarios y lavanderías en viviendas, **restaurantes, hoteles,** hospitales, colegios, fábricas y oficinas, cuarteles, campamentos y otros tipos de uso similar.

2.1.1 ORIGEN Y TIPOS DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS (11).

Las aguas residuales domesticas se originan:

En las viviendas familiares, **hoteles,** hospitales, internados y cuarteles por:

a) La **preparación de alimentos**, lavado de platos, la limpieza de la casa, el lavado de la ropa e **higiene personal**.
b) El uso del inodoro
c) El lavado de superficies pavimentadas.

En los edificios públicos por:
a) La limpieza del edificio, la higiene personal, la preparación de alimentos y el lavado de vajilla en la cafetería.
b) El uso de baños públicos
c) El lavado de superficies pavimentadas

En los pequeños establecimientos por:

a) La preparación de alimentos, el lavado de platos, la limpieza del local, el lavado de ropa e higiene personal.
b) El uso de inodoros.

c) El lavado de superficies pavimentadas.

DOCUMENTO 2.
http://www.bvsde.ops- oms.org/bvsacd/scan/026578/tomo1/026578-01.pdf

2. TIPOS Y CANTIDADES DE AGUAS RESIDUALES.
2.1. AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS.
2.1.1. Origen y tipos de aguas residuales domésticas.
Los diversos usos que da el hombre al agua generan aguas residuales que se presentan en forma aislada o mezcladas en diferentes concentraciones.

Según PÖPEL/128/, las aguas residuales domésticas se originan:

- En las viviendas familiares:

La preparación de alimentos, lavado de platos, la limpieza de la casa, el lavado de la ropa e higiene personal.
El uso del inodoro
El lavado de superficies pavimentadas externas y automóviles;

En los edificios públicos por:

La limpieza del edificio, la higiene personal, la preparación de alimentos y el lavado de vajilla en la cafetería (cuando existe).
El uso de baños públicos
El lavado de superficies pavimentadas externas y automóviles;
En los pequeños establecimientos por:

La preparación de alimentos, el lavado de platos, la limpieza del local, el lavado de ropa e higiene personal.
El uso de inodoros.
El lavado de superficies pavimentadas externas y automóviles;

Las aguas residuales frescas de origen domestico emergen como un líquido turbio, de color gris o amarillento, con olor séptico, en el cual van suspendidas partículas de sedimentos, heces, residuos vegetales, tiras de papel y materiales sintéticos. Cuanto

más largo sea el colector que los conduce y más turbulento el flujo en la alcantarilla, más pequeñas serán las partículas presentes en el agua residual.

2.1.2 Cantidad y composición de las aguas residuales en viviendas particulares.

2.1.2.1 Cantidad de aguas residuales domésticas.

En el Cuadro 2.1.-2 aparecen la cantidad y la composición de las aguas residuales que se generan en condiciones normales según PÖPEL/128/ para el caso de instalaciones y actividades individuales en viviendas particulares. Tales valores son necesarios para calcular las dimensiones de las instalaciones sanitarias interiores o de las conexiones domiciliarias que sean convenientes, así como para planificar los sistemas de alcantarillado.

CUADRO 2.1.-2
CANTIDAD Y COMPOSICION DE LAS AGUAS RESIDUALES Y DEMANDA DE AGUA EN VIVIENDAS PARTICULARES (POR PERSONA AL DIA) SEGUN PÖPEL

Tipo	Cantidad en l/(P.d)		Contaminación en g/(P.d)						
	Demanda de agua	Descarga de agua	Total sólidos	Sólidos inorgánicos	Sólidos orgánicos	DBO_5	C_o	N	P
Comida y bebida	3	-					8	0,2	
Lavado de platos	4	4							
Lavado de ropa	20	19					7	-	
Higiene personal	10	10							
Ducha/ tina	20	20							
Limpieza de la casa	3	3							
Inodoro -Heces	20	22	27	4	23		17	1,5	0,6
Inodoro -Orina			55	15	40		5	12,2	0,8
Total	80	78	(190)*	(80)*	(110)*	(54)*	37	13,9	(2,3)*

2.1.4. Cantidad y composición de las aguas residuales de instalaciones para turistas.

Numerosas instalaciones para turistas se construyen en las afueras de las ciudades lejos de las redes de alcantarillado. Estas aguas residuales también deben ser colectadas y tratadas.
Dichas instalaciones incluyen, por ejemplo:

Restaurantes.
Hoteles.
Áreas para campamentos
Playas

Las plantas de tratamiento independientes para las instalaciones deberán ser diseñadas de acuerdo al número de personas (P) a las que probablemente albergarán.

2.1.4.1. Restaurantes.

Según la norma alemana DIN4261 para restaurantes, pueden definirse las siguientes equivalencias:

-restaurantes de uso normal 3 asientos = 1 persona.

- corrección para restaurantes de mayor concurrencia

09-10 clientes por asiento en 24 hrs 1 asiento = 3 personas.
11-14 clientes por asiento en 24 hrs 1 asiento = 4 personas.
15-18 clientes por asiento en 24 hrs 1 asiento = 5 personas.

DOCUMENTO 3.
http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_09_Conduccion_de_Liquidos_Residuales.pdf

Cálculo de caudales

La determinación de la cantidad de aguas residuales a eliminar de una comunidad es fundamentalmente para el proyecto de instalaciones de recolección, bombeo y tratamiento. Es importante poder disponer de datos precisos sobre cantidades actuales y las previstas para la población futura.

Desarrollaremos a continuación los parámetros para determinar el caudal de las aguas residuales:

- Definición de los componentes que forman el agua residual.
- El agua utilizada para abastecimiento público y sus relaciones con el caudal de agua residual.
- Origen de las aguas residuales y sus caudales.
- Análisis de los datos relativos a los caudales
- Métodos para reducir los caudales de agua residual
- Métodos de medida de caudales de agua residual

Componentes de los caudales de agua residual Los componentes que configuran el agua residual que genera la comunidad dependen del sistema elegido para su recolección ya visto anteriormente y pueden incluir a:

- Agua residual doméstica
- Agua residual industrial y comercial
- Infiltración y conexiones incontroladas
- Agua pluvial

A continuación veremos lo caudales de las distintas aguas residuales

Origen y caudales de las aguas residuales domésticas

Las principales fuentes de agua residual doméstica la constituyen las zonas residenciales y las industriales y comerciales incluidas dentro de la trama urbana. Otra fuente importante son las instalaciones públicas y de recreo.

En el caso de pequeñas zonas residenciales es corriente determinar los caudales de aguas residenciales a partir de la densidad de población y de la contribución media per cápita. En la tabla 9-7 se señalan datos de los rangos de variación y caudales típicos para el cálculo. En los grandes barrios residenciales y en general en las poblaciones se utiliza un valor estimado del 80% al 85 % del consumo de agua proyectado.

Tabla 9-7 Caudales medios de agua residual de origen residencial			
Origen	**Unidad**	**Intervalo l/día**	**Valor típico**
Apartamentos	Persona	200-340	260
Hotel	Residente	150-220	190
Casa media	Persona	190-350	280
Casa de la clase alta	Persona	250-400	310
Casa de lujo	Persona	300-550	380
Casa semimoderna	Persona	100-250	200
Chalet de verano	Persona	100-240	190
Camping de caravanas	Persona	120-200	150

Cuando adoptamos este último criterio hay que considerar los aportes puntuales y específicos de las instalaciones industriales y comerciales.

Con respecto a las instalaciones industriales lo que normalmente se hace es aforar o medir los caudales de las aguas residuales que producen.

Los caudales de agua residual comercial pueden expresarse en metros cúbicos por hectárea por día. Las dotaciones pueden variar de 14 hasta 1.500 m3/h/d y su estimación se hace por comparación con otras instalaciones aforadas. La tabla 9-8 nos brinda estimaciones de caudales de ciertas actividades comerciales.

Tabla 9-8 Caudales medios de agua residual originadas en actividades comerciales			
Origen	**Unidad**	**Intervalo l/día**	**Valor típico**
Aeropuertos	Pasajero	8-15	10
Estación de servicio	Vehículo	30-50	40
Bar	Empleado	35-60	50
	Cliente	5-20	8
Hotel	Empleado	40-60	50
	Huésped	150-220	190
Edificios industriales	Empleado	30-50	40
Lavandería	Empleado	30-65	55
	Máquina	1800-2600	2200
	Lavado	180-200	190
Motel	Persona	90-150	120
Motel con cocina	Persona	190-220	200
Oficina	Empleado	30-65	55
Restaurante	Comida	8-15	10
Pensión	Residente	90-190	150
Grandes almacenes	Sanitarios	1600-2400	2000
	Empleado	30-50	40
Centro comercial	Estacionamiento	2-8	4
	Empleado	30-50	40

DOCUMENTO 4.
http://www.slideshare.net/SusanaSilva2/consumo-de-agua1.

En un restaurante convencional se gasta 13.6 L/comensal.

DOCUMENTO 5.
file:///C:/Users/DREAM%20MAKER/Downloads/cargaorgmetodol%20(1).pdf

• Caudales.

Caudal de aguas residuales que van al sistema de alcantarillado : Se estiman considerando un factor de retorno a los sistemas de recolección, el cual usualmente se toma entre el 85 y 90% del gasto entregado para el consumo doméstico.

Si se conocen los percápitas de agua suministrados (l/hab/d) y se multiplican por el número de habitantes vinculados al sistema de alcantarillado y el factor de retorno, se obtendrá el caudal de aguas residuales generadas.

En la Tabla 1 se brindan estimados aproximados de indicadores de consumo para actividades sociales.

Aeropuertos	8 a 15	l/pasajero
Garajes	30 a 80	l/carro fregado/d
Hoteles	0.8 a 1.2	m^3/habitación/d
Oficinas	20 a 45	l/empleado/d
Restaurantes	8 a 18	l/comensal/d
Hospitales	400 a 900	l/cama/d
Prisiones	150 a 250	l/preso/d
Escuelas	50 a 80	l/alumno/d
Habitante	150 a 200	l/habitante/d

DOCUMENTO 6.
EL AGUA EN MEXICO: lo que todas y todos debemos saber. www.canaii.org.mx.La dotación promedio en el medio urbano en el país es de 250 litros/habitante/día.

DOCUMENTO 7.
USO EFICIENTE DEL AGUA EN DESARROLLO HABITACIONALES. www.canavi.gob.mx.En promedio una casa habitación con cinco integrantes en la familia y un consumo estimado promedio de 200 litros por habitante, estaría produciendo un volumen de aguas residuales del orden de 22 m3 al mes, es decir, esta familia estaría contaminando 265,000 litros de agua al año.

DOCUMENTO 8.

El consumo medio de agua por cliente en un hotel de NH Hoteles es 215 litros por noche. http://corporate.nh-hoteles.es/es/responsabilidad-corporativa-y sostenibilidad/gestion/medio-ambiente/gestion-medioambiental/agua.

Es importante mencionar que el volumen de aguas residuales sufre variaciones horarias, diarias y anuales. Puede apreciarse claramente un incremento de aguas residuales al comienzo de la semana. Los domingos y días feriados, la cantidad de agua residual se reduce en forma notoria. Es obvio el cambio cuantitativo en la producción de aguas residuales sobre todo durante el día. Después de llegar a un punto mínimo durante la noche, la cantidad de agua y su concentración de residuos incrementa en las horas de la mañana, llegando generalmente a su máximo al mediodía, para luego descender en forma progresiva.

EN UN ESCENARIO HIPOTETICO DE MÁXIMA OCUPACIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO, SE TIENE QUE EXISTIRÁN 68 HUÉSPEDES Y 4 DE PERSONAL OPERATIVO.

En un escenario de máxima ocupación se generaran las siguientes cantidades de aguas residuales.

De acuerdo a la bibliografía consultada (DOCUMENTO 7): **DOCUMENTO 7.** USO EFICIENTE DEL AGUA EN DESARROLLO HABITACIONALES. www.canavi.gob.mx.En promedio una casa habitación con cinco integrantes en la familia y un consumo estimado promedio de 200 litros por habitante, por lo que los 48 huéspedes generaran 9,860 L/día.

Los empleados generan de 40-60 litros por día (L/d), se tomara el intervalo de 50 litros (DOCUMENTO 3), por lo que los 4 empleados generaran 145 L/d.

Estas cantidades son obtenidas de acuerdo al articulo
"ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES A ...
www.academia.edu/.../ESTIMACIÓN_DE_LOS_CAUDALES_DE_AGUAS_RESIDU...
Los usos a los que se destina incluyen el **agua** que se bebe, la usada para limpieza, higiene, fines culinarios, evacuación de ... Uso **Porcentaje** del total. .... **Entre el 60 y el 85 por 100 del consumo por habitante se convierte en agua residual."**

Debido a este dato (60y 85%), se saco la media al porcentaje de consumo quedando en 72.5%.

Es decir en los desarrollos habitacionales por cada 200 litros de agua se generan 145 litros de agua residual por huésped.

Por cada 50 litros de agua que utiliza el personal laboral se generan 36.25 litros de agua residual.

Por lo que los huéspedes generan 145 litros de agua residual al dia y los empleados generaran 36.25 litros de agua residual al dia.

En resumen se muestra una tabla de generación de aguas residuales para el máximo de ocupación.

EDIFICIO	No. DE PERSONAS.	AGUA RESIDUAL GENERADA Litros por día	M3
15 departamentos	68	9,860	9.86
Empleados.	4	145	0.145
		10,005	**10.005**

Es importante mencionar que este escenario no será permanente, debido a que los departamentos serán adquiridos por ciudadanos extranjeros que solo vendrían a vacacionar a la isla de Cozumel y también varia de acuerdo a la hora del dia, por lo que la generación de aguas residuales es variable.

También es importante mencionar que en la isla de Cozumel, existen cuatro fechas importantes lo que generan la visita masiva de turistas y que son fechas en las cuales los departamentos podrían tener una ocupación máxima.

De acuerdo al análisis realizado en el gasto de agua y la aportación de agua residual, se instalaran tres biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno. Ver plano impreso anexo y en formato electrónico.

Del análisis realizado a la generación de aguas residuales en un escenario hipotético de máxima ocupación, se obtuvo como resultado que el proyecto generara en un escenario de máxima ocupación la cantidad de 10,005 litros de aguas residuales por día.

De acuerdo a la información proporcionada por el proveedor de las plantas de tratamiento de aguas residuales marca rotoplas, la capacidad de sus biodigestores está calculada de acuerdo al tiempo de retención y al tipo de aguas residuales que ingresaran al sistema.

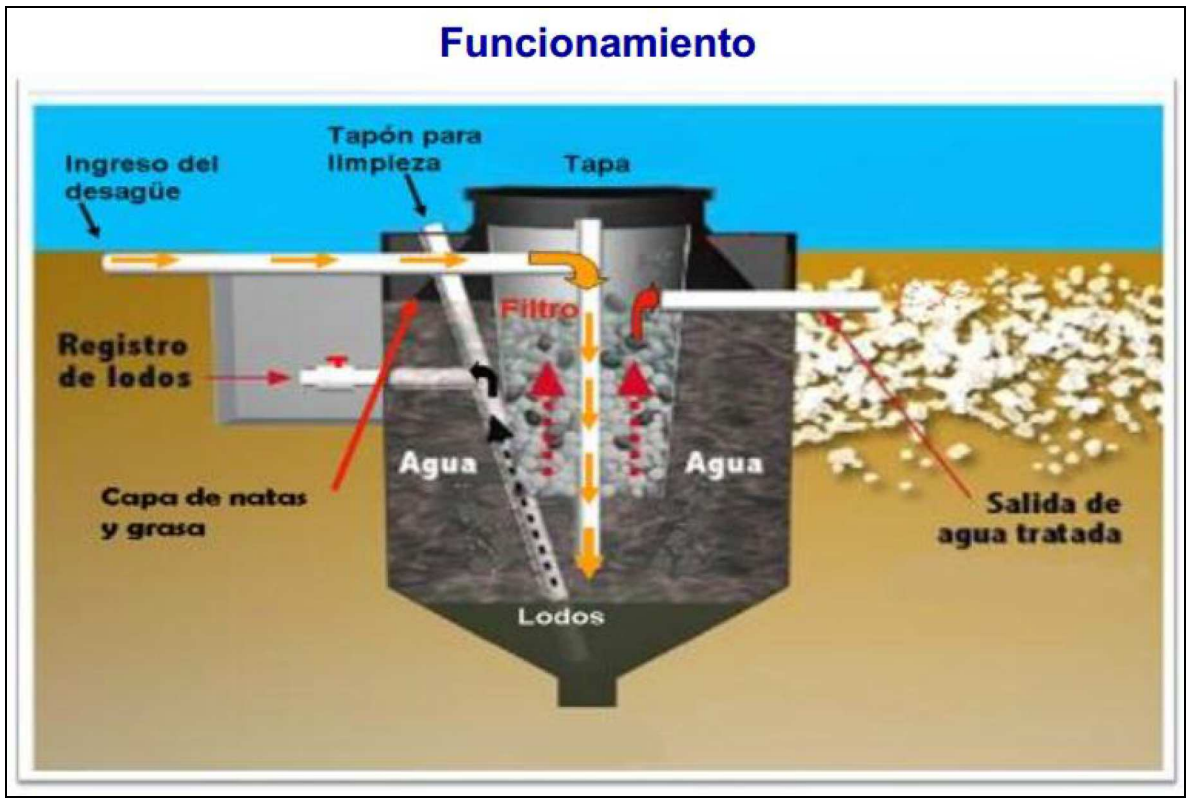
Documento 1.
http://www.imbmobusa.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/biodigestor_autolimpiable_descripcion.pdf

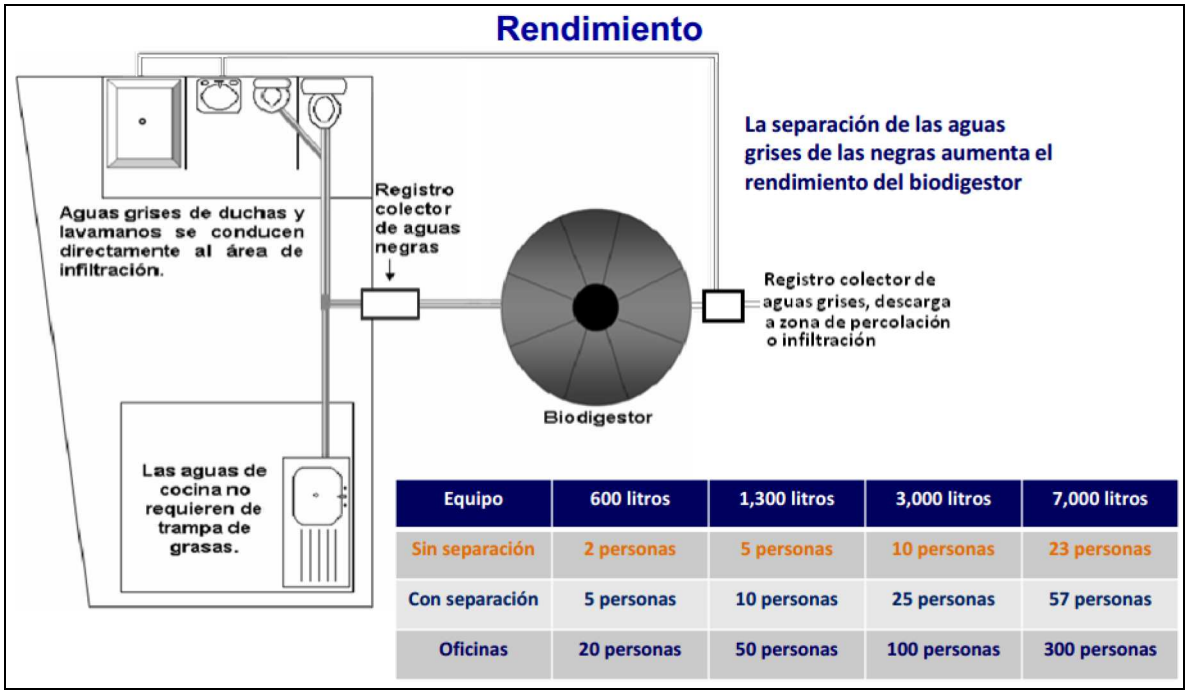
Para la elaboración de la tabla que se presenta a continuación, se ha considerado un período de retención mínimo de 2 días y una dotación de 150 litros por persona al día. Esta dotación es referencial ya que puede variar dependiendo de muchos factores que pueden determinar una dotación mayor o menor, dependiendo de cada caso.



Afluente	Número de Personas por capacidad 600 l	1,300 l	7,000 l
Descargas domésticas totales	2	5	23
Inodoro y preparación de alimentos	5	10	57
Oficinas	20	50	300

Documento 2.
http://www.usmp.edu.pe/vision2012_lima/SEMINARIOS/conferenciasJueves/Saneamiento.pdf





Equipo	600 litros	1,300 litros	3,000 litros	7,000 litros
Sin separación	2 personas	5 personas	10 personas	23 personas
Con separación	5 personas	10 personas	25 personas	57 personas
Oficinas	20 personas	50 personas	100 personas	300 personas

De acuerdo a la información de los documentos consultados, las plantas de tratamiento a usar tiene la siguiente capacidad.

La planta de tratamiento de 7,000 litros de capacidad, puede operar en óptimas condiciones tratando las aguas residuales que generen 23 personas con un periodo de retención mínimo de dos días.

Si el cálculo que realiza el proveedor, lo realizo con una dotación de 150 litros por persona al día, esto significa que la planta de tratamiento funcionara óptimamente permitiendo al sistema realizar la sedimentación de los sólidos, la retención de las grasas y el tratamiento microbiológico con un ingreso de 3,450 litros diarios en un periodo de retención mínimo de dos días.

Como se describió en el punto anterior, el promovente colocara tres biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno, en donde se repartirá la cantidad de aguas residuales generadas de tal manera que no se rebase su capacidad y le permita a cada biodigestor realizar el tratamiento de las aguas residuales en tiempo y forma.

odelo	Capacidad Litros	capacidad/rendimiento optimo calculo 150 l/p/d. retención min 2 días	Generación max. a enviar.	Diferencia de ingreso litros
RP 7000-A	7,000	3,450	3,335	115
RP 7000-B	7,000	3,450	3,335	115
RP 7000-C	7,000	3,450	3,335	115

De acuerdo a la tabla, un biodigestor con un caudal de 3,450 litros diarios de agua residual funcionaria en óptimas condiciones. Por lo que el agua residual generada que tratara el biodigestor es de 3,335 litros. Significa que el biodigestor recibirá 115 litros de agua residual menos, lo que significa que no se saturara el sistema que lleve como consecuencia tener un efluente aun contaminado.

Sin emargo, es importante tener en cuenta que el efluente de los biodigestores recibirán adicionalmente un tratamientoi terciario con cloro y un tratamiento terciario avanzado con ozono, lo que garantiza que el agua a depositar en la zanja de infiltración estar por debajo de lis limites de las especicaciones de las norma NOM-003-SEMARNAT-1997.

En resumen con la instalación y operación de los tres biodigestores, el tratamiento terciario con cloro y con el tratamiento terciario avanzado con ozono se garantiza que las aguas residuales generadas tengan un tratamiento adecuado y que la capacidad del sistema de tratamiento propuesto no será rebasada por la generación de las aguas residuales del proyecto.

Con estas medidas se garantiza que no habrá contaminación del suelo, subsueolo y manto freático.

CUMPLIMIENTO DE LA ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA NORMA Y POR LO ESTABLECIDO POR EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DE LA ISLA DE COZUMEL.

	Coliformes fecales NMP/100 ml	**Huevos de helminto (H/1)**	**Grasas y aceites mg/l**	**DBO5 mg/l**	**SST mg/l**	**Nitrato mg/**	**Amonio mg/**	**Ortofosfatos mg/**
POEL DE COZUMEL						1	1	0.3
NOM-003-SEMARNAT-1997	1000	5	15	30	30	1	1	0.3
Biodigestor.	800	5	12	25	30	0.5	0.5	0.1

CON ESTA CALIDAD DEL EFLUENTE SE CUMPLE EL CRITERIO ESTABLECIDO EN EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO.

ZANJA DE INFILTRACIÓN.

El promovente construirá una zanja de infiltración para canalizar las aguas residuales ya tratadas en el sistema de tratamiento propuesto.

La zanja de infiltración permitirá a las plantas aprovechar el agua tratada, dándoles así un tratamiento final al agua ya tratada. Las consideraciones que deben tenerse en cuenta de manera genérica son las siguientes:

- Procurar una separación mínima de 2 metros entre el fondo de la zanja y el nivel freático (nivel de aguas subterráneas).
- El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de percolación de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0.45 m y un máximo de 0.90 m.
- La longitud máxima de cada zanja; será de 30 m. todas serán de igual longitud, en lo posible.
- Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos zanjas.
- El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 metros.
- La pendiente mínima de los drenes será de 0.15% y un valor máximo de 0.5%.

I. Construcción.

Excavar las zanjas del ancho considerado, la profundidad será de acuerdo a la cota de salida de la tubería de agua tratada (2") almacenada en la cisterna industrial.





II. Tuberías para infiltración.

Presentar las tuberías y darles una pendiente comprendida entre 0.15% a 0.5%.




Colocar piedra chancada de granulometría comprendida entre ½" a 2".

Pasar el material por una malla para limpiarla y liberarla de arena y tierra.




Vista de las tuberías en la zanja de infiltración.



- Tubería perforada con orificios menores a ½" de diámetro (siempre menor al de la piedra).
- Orificios espaciados cada cada 0.10m.
- La capa de piedra chancada por debajo de la tubería debe de tener un espesor de 0.15m.



Una vez colocadas las tuberías cubrir por encima de estas hasta 0.10m con piedra chancada.




Una vez empacadas totalmente las tuberías, cubrir con un plástico de tejido muy fino de forma tal que permita el paso del agua pero que evite el ingreso de los finos, luego de ello proceder a enterrar todo.




III. Sistema Instalado.

Generación de áreas verdes por el aprovechamiento mediante riego Subsuperficial.



Con este método se garantiza que el efluente tenga un tercer tratamiento y que el agua será utilizada por las plantas.

LODOS RESIDUALES.

Los lodos generados pueden usarse como abono, sin embargo se contratara a una empresa especializada para el manejo de estos residuos para que realice la limpieza de la planta de tratamiento. Los lodos serán llevados a la planta de tratamiento municipal de la isla de Cozumel, la cual se encuentra al norte de la isla. Con esta medida se evita que los lodos generados permanezcan en el predio. Así se evita la acumulación de lodos, se evita la contaminación del suelo y subsuelo.



La imagen corresponde al tipo de pipa (No de capacidad, la empresa tiene de mayor capacidad) que es utilizada por la empresa para el traslado de las aguas residuales y lodos hacia la planta de tratamiento.

Además se implementara un Programa de Monitoreo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (Biodigestores) y un Programa de Manejo, Disposición y Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales y Lodos.

Con estos dos programas se garantiza un eficiente operación de la planta de tratamiento y un monitoreo permanente de la calidad del efluente (aguas tratadas) y del destino final adecuado de los lodos generados y del sobrante de las aguas residuales tratadas.

Residuos sólidos.

En los departamentos se generarán residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos. Habrá recipientes especiales, que indiquen el tipo de residuo que deberá contener, a fin lograr un reciclaje de los desechos. Se implementará un Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos (Ver documento anexo).



Los componentes principales de los desechos sólidos serán papel, latas, plástico y restos de comida, los cuales serán almacenados en recipientes especiales clasificados para los diferentes tipo de residuos (como lo muestra la siguiente imagen), que llevarán una bolsa de plástico adentro y una tapa hermética. Una vez que se encuentren llenos la bolsa será retirada y depositada en los tambos de plástico con capacidad de 200 litros.

En las áreas comunes como los pasillos el promovente colocara también contendores para que los residuos sólidos no estén en contacto directo con el suelo y/o no sean dispersados por el viento a los predios colindantes y se tenga un control total de los residuos sólidos que generen los huéspedes.

A continuación se muestra una imagen ejemplo del tipo de contenedores que se colocan en los senderos naturales.



Estos son los contenedores (tambos de plástico de 200 litros) que almacenarán temporalmente la basura; se colocarán en el cuarto de residuos sólidos. Estos contenedores se rotularan en cuatro grupos: latas, orgánicos, plásticos y papel.

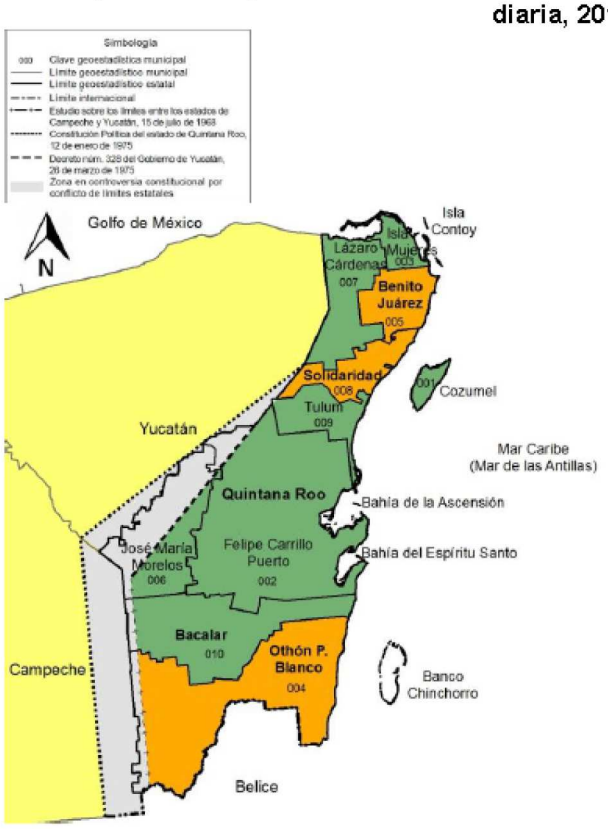
GENERACIÓN DE RSU.

BOLETÍN DE PRENSA NÚM. 146/13 10 DE ABRIL DE 2013 CHETUMAL, QUINTANA ROO. PÁGINA 1/7. ESTADÍSTICA BÁSICA SOBRE MEDIO AMBIENTE. DATOS DE QUINTA ROO. Agua potable y saneamiento. Residuos sólidos. Hogares y Medio Ambiente.
www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/.../comunica27.pdf

De acuerdo al presente documento, para la isla de Cozumel la generación percapita diaria es de 1.132 kg/d.

En lo que respecta a los valores de generación per cápita de las fuentes ya mencionadas, se tienen los siguientes valores (Tabla 1).

Municipios con mayor recolección de residuos sólidos urbanos y recolección per cápita diaria, 2010



Municipio	Cantidad recolectada (Kg.)	Población	Recolección per cápita diaria
Cozumel	90000	79535	1.132
Felipe C. Puerto	70000	75026	0.933
Isla Mujeres	40000	16203	2.469
Othón P. Blanco	300000	244553	1.227
Benito Juárez	748000	661176	1.131
José María Morelos	21000	36179	0.580
Lázaro Cárdenas	5000	25333	0.197
Solidaridad	300000	159310	1.883
Tulum	70000	28263	2.477

Se puede observar que los valores más altos se presentan en las localidades consideradas turísticas, mientras que los más bajos en las localidades rurales y con actividades de agricultura.

Por otro lado, las cantidades consideradas para generación en la zona de la Isla de Cozumel y por ende, para el presente proyecto, serían de 1.132 kg/hab/día que es la cantidad considerada por el INEGI para la Isla. Para ello, se realiza las siguientes estimaciones en un escenario de máxima ocupación (Tabla 2 y 3).

Clasificación	**Cantidad (Kg/Día)**
Huéspedes.	68
Empleados.	4

Tabla 2. *Personal relacionado al proyecto.*

Clasificación	**Cantidad**	**Generación Tipica (Kg/hab x día)**	**Generación Total (Kg/Día)**
Huéspedes	68	1.132	76.976
Empleados	4	1.132	4.528
Generación Total Diaria			**81.504**

Tabla 3. *Generación de RSU por personal relacionado al proyecto durante un día.*

Como se puede apreciar, la cantidad total de residuos que se generaría no es significativa, y debido a que se tomarán todas las medidas necesarias para su manejo, como el Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental que implementara el promovente, por lo que se puede establecer que existirán impactos ambientales poco significativos con medidas de mitigación por la generación de los RSU.

Residuos peligrosos.

No se generarán. Para el caso en que exista la posibilidad de que se pudieran generar residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación, estos tendrán que ser dispuestos en bolsas cerradas y depositadas en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal, ya que de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de Octubre de 2004, establece en el Artículo 23 que *"Las disposiciones del presente Título (título tercero, clasificación de los residuos en su capítulo único sobre los fines, criterios y bases generales) no serán aplicables a los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en unidades habitacionales*

o en oficinas, instituciones, dependencias y entidades, los cuales deberán ser manejados conforme lo dispongan las autoridades municipales responsables de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de acuerdo con los planes de manejo que se establezcan siguiendo lo dispuesto en este ordenamiento. La Secretaría, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, promoverá acciones tendientes a dar a conocer a los generadores de los residuos a que se refiere este precepto, la manera de llevar a cabo un manejo integral de éstos".

Como se puede apreciar, los Residuos peligrosos que se pudiesen generar no serán significativos, debido a que se tomarán todas las medidas necesarias para su manejo, es por ello que se puede establecer que no existirán impactos ambientales por la posible generación de los Residuos peligrosos.

Emisiones a la atmósfera.

No se generarán.

Residuos agroquímicos.

No se generarán.

II. 3.7. Posibles accidentes y planes de emergencia.

Como se ha mencionado, la construcción del proyecto estará supervisada por un ingeniero de obra especializado, a fin de que sean utilizados los materiales de mejor calidad y en las proporciones correspondientes.

La zona en donde se sitúa el proyecto cada año tiene la amenaza de huracán, por lo que todas las construcciones deben consistir de estructuras lo suficientemente resistentes para soportar los fuertes vientos generados por estos fenómenos naturales.

Sin embargo, en caso de existir un siniestro de este tipo, siempre se mantendrá contacto con la Dirección de Protección Civil, para asegurar todas las instalaciones y abandonar inmediatamente el sitio para asegurar todas las instalaciones y abandonar inmediatamente el sitio. Para tomar esa decisión se monitoreara el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales.

El sistema de alerta temprana para ciclones tropicales, tiene sus antecedentes primarios en los grandes desastres provocados en el pasado por fenómenos hidrometeorológicos; sin embargo es hasta los ocurridos en el año de 1999, cuando

graves afectaciones en los estados de Puebla, Veracruz, Hidalgo y tabasco, hicieron reflexionar de la necesidad de mejorar la coordinación de acciones para prevenir y mitigar grandes catástrofes.

Surge así en el año 2000 el SIAT (Sistema de Alerta Tempana) como una herramienta de coordinación en el alertamiento a la población y en la acción institucional, ante la amenaza ciclónica, que se sustenta en la interacción de los principales actores del Sistema nacional de Protección Civil: la sociedad civil y sus organizaciones; las instituciones de investigación del fenómeno hidrometeorológico e inclusive quienes estudian sus efectos sociales; los medios de comunicación masiva y la estructura gubernamental del Sistema nacional de Protección Civil.

El SIAT tiene como objetivo ser un mecanismo de alertamiento y coordinación que de manera consensuada genere una respuesta organizada del Sistema Nacional de Protección Civil a la amenaza que constituye un ciclón tropical, mitigando los efectos de este agente perturbador.

El sistema de alerta temprana para ciclones tropicales se basa en dos tablas de alertamiento que consideran los siguientes parámetros:

- Intensidad del ciclón tropical según la escala Saffir-Simpson.
- Intensidad del ciclón tropical según la escala de Circulación.
- Velocidad de traslación del ciclón tropical.
- Distancia del ciclón con respecto a la costa nacional o área afectable.
- Tiempo estimado de llegada del ciclón a la costa nacional o área afectable.

Los parámetros del ciclón tropical relativos a la distancia y tiempo estimado de la llegada a la costa nacional o área de afectación son medidos respecto a los cuatro cuadrantes de la línea de vientos de 34 nudos del ciclón, denominados técnicamente radios máximos de los cuatro cuadrantes de la isotaca de 34 nudos. En caso de una depresión tropical, podrá sumirse cuando mucho el valor del radio máximo para cada cuadrante de la isotaca de 34 nudos indicando en la posición más cercana a la categoría de tormenta tropical. Cuando el pronóstico indique que persistirá en la categoría de depresión tropical, su valor será cero.

SIGNIFICADO DE LOS COLORES POR PELIGRO.

Alerta Roja	**Peligro Máximo.** Se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable.

	Acercamiento: afectación Alejamiento: afectación
Alerta Naranja	**Peligro Alto.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos. Acercamiento: alarma Alejamiento: alarma
Alerta Amarilla	**Peligro Moderado.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos. Acercamiento: preparación. Alejamiento: seguimiento
Alerta Verde	**Peligro Bajo.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos. Acercamiento: prevención Alejamiento: vigilancia
Alerta Azul	**Peligro Mínimo.** Se detecta un ciclón a más de 72 hrs. de que los vientos puedan dirigirlo a costa y que afecte. Acercamiento: aviso Alejamiento: aviso

Etapas y Acciones.

El Sistema de Alerta Temprana se compone de dos tablas de alertamiento, dependiendo si el ciclón se encuentra en fase de acercamiento a un área afectable (tabla de acercamiento / parte delantera del ciclón), o si se encuentra alejándose de un área afectable (tabla de alejamiento / parte trasera del ciclón).

FASE DE ACERCAMIENTO - PARTE DELANTERA DEL CICLÓN

Se considera que el Sistema de Alerta Temprana está en esta fase cuando el ciclón se encuentra aproximándose a territorio nacional o acercándose a un área afectable. Se consideran 5 etapas de alertamiento en esta tabla, que se enuncian a continuación junto con la descripción de cada una y las acciones generales a tomar tanto por el Sistema Nacional de Protección Civil -autoridades gubernamentales, organismos e instituciones sociales y privadas- como por la población. Cada

integrante del Sistema Nacional deberá además implementar las acciones particulares que correspondan a sus ámbitos de acción geográfica y competencial.

Escala Safir-Simpson		Tabla de Acercamiento								
		Detección ó mas de 72 horas	72 a 60 horas	60 a 48 horas	48 a 36 horas	36 a 24 horas	24 a 18 horas	18 a 12 horas	12 a 6 horas	menos de 6 horas
TORMENTA TROPICAL	0.53 a 0.99									
HURACÁN	1									
	2									
	3									
	4									
	5 o mas									
Etapa:		AVISO	PREVENCION	PREPARACIÓN		ALARMA		AFECTACIÓN		

Significado de los colores y acciones ciudadanas:

1. Alerta Azul – Aviso.

La alerta azul se establece cuando se ha detectado la presencia de un ciclón tropical o cuando éste permanece a más de 72 horas de la posibilidad de que la línea de vientos de 34 nudos (63 km/h) del ciclón comience a afectar. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas. Se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada.

2. Alerta Verde – Prevención.

La Alerta Verde se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 72 y 24 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Mantenerse informada e instruirse sobre los ciclones tropicales y las medidas a tomar.

3. Alerta Amarilla – Preparación.

La Alerta Amarilla se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 60 y 12 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Mantener alto nivel de atención a la información oficial
- Conocer de la ubicación de los refugios temporales
- En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, atender instrucciones de navegación y Protección Civil
- Estar preparada para una posible evacuación
- Tomar las medidas de autoprotección.

4. Alerta Naranja – Alarma.

La Alerta Naranja se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 36 y 6 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Evacuar zonas y construcciones de riesgo
- Atender instrucciones de las autoridades
- Suspender actividades de navegación marítima
- Suspender actividades recreativas marítimas y costeras.

5. Alerta Roja – Afectación.

La Alerta Roja se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable, o bien que pueda afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Resguardo total de la población
- Atender las instrucciones de las autoridades.

FASE DE ALEJAMIENTO - PARTE TRASERA DEL CICLÓN.

Se considera que el Sistema de Alerta Temprana está en esta fase cuando el ciclón se encuentra alejándose de un área afectable, ya sea después de un impacto o bien sin que se haya dado esta situación. Se consideran 5 etapas de alertamiento en esta tabla, que se enuncian a continuación junto con la descripción de cada una y las acciones generales a tomar tanto por el Sistema Nacional de Protección Civil como por la población. Cada integrante del Sistema Nacional deberá además implementar las acciones particulares que correspondan a sus ámbitos de acción geográfica y competencial.

Escala Safir-Simpson		Tabla de Alejamiento									
		0 a 100 km	100 a 150 km	150 a 200 km	200 a 250 km	250 a 300 km	300 a 350 km	350 a 400 km	400 a 500 km	500 a 750 km	Mayor a 750 km
TORMENTA TROPICAL	0.53 a 0.99										
HURACÁN	1										
	2										
	3										
	4										
	5 o mas										
Etapa:		AFECTACIÓN			ALARMA				SEGUIMIENTO	VIGILANCIA	MONITOREO

Significado de los colores y acciones ciudadanas:

1. Alerta Roja – Afectación.

La Alerta Roja se establece cuando, después del impacto de un ciclón tropical, continúa afectando al área de manera directa o se comienza a alejar de la misma hasta una distancia máxima de 250 kms. Se continúan percibiendo los efectos del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Resguardo total de la población.
- Atender las instrucciones de las autoridades.

2. Alerta Naranja – Alarma.

La Alerta Naranja se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 100 y 400 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán

boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Permanencia bajo resguardo hasta que las autoridades lo indiquen.
  - At
  - ender instrucciones de las autoridades.

Alejamiento sin impacto:

  - Mantener acciones indicadas en la etapa de "Acercamiento: Naranja":
    - Atender instrucciones de las autoridades.
    - Suspender actividades de navegación marítima.
    - Suspender actividades recreativas marítimas y costeras.
    - Permanecer en resguardo.

3. Alerta Amarilla – Seguimiento.

La Alerta Amarilla se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 200 y 500 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Atender instrucciones de autoridades.
  - Revisar condiciones de su vivienda. Si ésta resultó afectada de manera (importante, informar y trasladarse a un refugio temporal).
  - Extremar medidas de higiene en agua y alimentos.
  - Colaborar ordenadamente en las labores de limpieza en su entorno.
- Alejamiento sin impacto:
  - Mantener acciones indicadas en la etapa de "Acercamiento : Amarillo":
    - Mantener alto nivel de atención a la información oficial.
    - En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, atender instrucciones de navegación y de Protección Civil.
    - Continuar preparado para una posible evacuación.
    - Continuar con las medidas de auto protección.

4. Alerta Verde – Vigilancia.

La Alerta Verde se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 350 y 750 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Atender instrucciones de las autoridades.
  - Mantenerse fuera de zonas afectadas y de edificaciones, árboles, postes, etc., en peligro de caer.
  - Continuar con medidas de higiene en agua y alimentos.
- Alejamiento sin impacto:
  - Mantenerse informada.

5. Alerta Azul - Aviso

La Alerta Azul se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia mayor a 750 kms. de un área afectable. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas. Asimismo, se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada.

Se considera a los huracanes y tormentas como el principal fenómeno que desencadena una serie de riesgos, por su ubicación y localización la Isla de Cozumel presenta recurrencia anual. Dichos eventos son de carácter errático, sin embargo su presencia y trayectoria afecta anualmente a la región. En el mapa de riesgo de huracanes se reconoce la trayectoria, la densidad señala aquella probabilidad de ser afectado por los eventos y el cálculo se ha realizado a partir de un sistema de datos cuya base es el año 1842. Para la isla de Cozumel, este resultado es Alto.

H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL. DIRECCION DE PROTECCION CIVIL.

Durante la temporada de Huracanes en el Océano Atlántico el H. Ayuntamiento de Cozumel, instala el Comité Operativo Especializado en fenómenos Hidrometeorológicos. La toma de protesta se lleva a cabo por autoridades Municipales, Estatales, Federales, Secretaría de la Defensa Nacional; secretaría de Marina, así como los integrantes de salud y emergencias de la isla de Cozumel y grupos voluntarios.

El promovente estará pendiente de las emisiones de las alertas, que a continuación se describen.

Acciones que realiza el Comité de Refugios y Albergues.

Antes de la contingencia.

ALERTA AZUL.
Se convoca al subcomité de refugios y albergues conformado por personal adscrito a la dirección general de desarrollo social, administradores y suplentes para la actualización de sus datos con teléfonos y direcciones, se les brinda capacitación de sus responsabilidades, verifican condiciones de los albergues y refugios, se elabora un reporte de las necesidades de cada uno de ellos y se hace llegar a oficialía mayor para que ellos le den seguimiento y solución.

ALERTA VERDE.
Se convoca a los administradores y suplentes para llevar acabo la supervisión del área correspondiente y se ponen en contacto con cada encargado de refugio y albergue para que en el momento que las autoridades giren instrucciones de apertura estos se encuentren debidamente cubiertos en sus necesidades.

ALERTA AMARILLA.
Los administradores y equipo de logística que conforman el subcomité de refugios y albergues quedan a disposición en la dirección general de desarrollo social en espera de instrucciones por parte de la coordinación municipal.

ALERTA NARANJA.
Girada la instrucción por la coordinación municipal se abren los refugios y albergues, según sea la necesidad, los administradores quedan a la espera de los demás integrantes que conforman el comité municipal para el acondicionamiento, abastecimiento, y se encargan del registro y acomodo de la gente que así lo requiera.

ALERTA ROJA.
Refugios y albergues activos durante la contingencia y pendientes de cualquier situación.

Después de la contingencia.

ALERTA ROJA.
El administrador se encarga de pasar el informe de la situación que predomine en los refugios y albergues a las autoridades correspondientes que se encuentran en ese momento y mantener la calma con las personas que se encuentren al momento de la contingencia.

ALERTA NARANJA.
Se les brinda la atención debida a la gente que se encuentre dentro del refugio y albergue, quedando a la espera de nuevas instrucciones por parte de las autoridades.

ALERTA AMARILLA.
Dada la autorización nuevamente por parte de las autoridades correspondientes se apertura el refugio y albergue nuevamente.

ALERTA VERDE.
Se le invita a la gente que no tuvo daños de consideración en su domicilios a que pasen a retirarse si así lo solicitan previa autorización de las autoridades.

ALERTA AZUL.
Se cierra y se hace entrega del inmueble debidamente limpio a los encargados de los refugios y albergues.

Como plan de emergencia, en caso de impacto directo de un huracán y dependiendo de su categoría y de las recomendaciones de la Dirección de Protección Civil Municipal, se procederá a retirar los tablones para que se reduzca la superficie de contacto con el viento y el oleaje. Esta medida evita que el embarcadero sufra más daños.

EXTINGUIDORES.



Para prevenir los riesgos de la operación, tales como incendio, se contará con extinguidores del tipo PQS de 6 kg en cada departamento, en los pasillos, en la oficina administrativa y en los estacionamienrtos.

Para atender pequeñas heridas o cortaduras se contará también con un botiquín equipado para primeros auxilios.

Como medida adicional el promovente elaborará un programa interno de protección civil, el cual será aprobado por la Dirección Municipal de Protección Civil.

II.3.8. Acciones a realizar durante la operación de los departamentos para reducir los gastos de agua potable, reducir la generación de PET, reducir el gasto de energía eléctrica, productos químicos (baño) y materiales, reducir el impacto ambiental de las actividades del hotel y reducir el efecto por la generación de gases de invernadero.

Reducir el consumo de agua.

La mayoría de las duchas que se instalan en las habitaciones son ineficientes y generan caudales de hasta 25 litros por minuto, o dos veces y media el máximo caudal recomendado de 10 litros por minuto. Estos caudales elevados desperdician no solamente agua, sino también la energía que consumen los calentadores eléctricos que calientan el agua de las duchas.



Mejora.

Se equipará las duchas con restrictores de flujo que limitan su máximo caudal a aproximadamente 8 litros por minuto. Se estima que instalar un restrictor para reducir el caudal de una ducha ineficiente del hotel lograra ahorrar 570 litros de agua.



También se implementaran las acciones realizadas por algunos hoteles los cuales han logrado reducir sus gastos de agua, energía y residuos sólidos.

A continuación se muestran algunos ejemplos de las acciones que han realizado algunos hoteles para reducir el gasto de agua, las cuales se implementaran en el presente proyecto.

Hotel Árbol de Fuego.
Situación inicial.

El hotel no tenía sistema alguno para monitorear su consumo de agua y de energía eléctrica, y evaluar mes a mes cómo variaba la eficiencia con la cual utilizaba estos recursos en sus operaciones.

Mejora.

El hotel ha creado un programa de monitoreo que le permite recolectar sus datos de ocupación y consumo de agua, energía eléctrica y GLP, así como calcular mes a mes sus índices de consumo de agua y energía (es decir, la cantidad de agua y energía que el hotel consume por huésped-noche).

Figura 1: Monitoreo del uso de energía eléctrica en Árbol de Fuego durante el año 2010.

Figura 1

MES	Ocupación total Huesp-noche	Medidor Ppal. (kWh)	Medidor Secund. (kWh)	TOTAL (kWh)	Consumo específico (kWh-HN)	Medidor Ppal. (kW)	Medidor Secund. (kW)	TOTAL (kW)
ENE	259	746	552	1298	5.1	19	6	25
FEB	3320	561	266	827	2.58	10	3	13
MAR	585	1,346	446	1792	3.06	18	4	22
ABR	407	1989		1989	4.89	19		19
MAY	364	1630		1630	4.48	12		12
JUN	270	1235		1235	4.57	10		10
JUL	342	1034		1473	3.02	9		9
AGO	461	1473		1473	3.20	9		9
SEPT	286	962		962	3.36	8		8
OCT								
NOV								
DIC								
TOTAL	**3294**	**10,976**	**1,264**	**12,240**				
Promedio	**366**	**1,220**	**421**	**1,360**	**3.72**	**13**	**4**	**14**

Eliminar el uso de botellas de agua desechables en las habitaciones (monitoreo de residuos sólidos).

Situación inicial.



Se proporcionaba diariamente una botella de agua de ¼ de litro a cada huésped que se hospedaba en el hotel. Además de incrementar la cantidad de basura que producía el hotel, esta práctica también aumentaba sus gastos puesto que el costo unitario del agua en botellas de ¼ de litro es cinco veces mayor al costo del agua en botellones retornables de 19 litros.

Mejora. Hotel Árbol de Fuego.

El hotel ha eliminado el uso de botellas de agua desechables y actualmente utiliza jarras de vidrio para proporcionar agua purificada a las habitaciones. Gracias a esta medida, se estima que el hotel evitará enviar anualmente más de 4,500 botellas de plástico al vertedero.

Aplicar otras buenas prácticas para ahorrar agua, energía, productos químicos (baño) y materiales, así como reducir el impacto ambiental de las actividades del hotel. Hotel Árbol de Fuego.

Algunas de las buenas prácticas que Árbol de Fuego (Hotel ejemplo) ha desarrollado e implementado independientemente del proyecto de eco-eficiencia de USAID son resumidas a continuación.

• El hotel usa dispensadores de champú y jabón líquido en los baños de huéspedes a fin de evitar el desperdicio de producto y la generación de desechos de empaques (envolturas, botellitas, restos de pastillas de jabón).

• Usa un termo en vez de una cafetera para mantener caliente el café que sirve a sus huéspedes durante el curso del día. Esta práctica permite mantener el café a la temperatura deseada durante horas sin que sea necesario un aporte adicional de energía. Además mejora la calidad del café al evitar la evaporación del agua, la pérdida de importantes compuestos aromáticos, y el contacto prolongado con una fuente de calor.



• Usa papel reciclado en recepción y en la oficina, así como para toda la papelería del hotel. El papel higiénico que compra también es elaborado a partir de papel reciclado.

• Enfoca sus actividades publicitarias en su página Web y no produce brochures, que representan un gasto en papel, tinta y energía.

• No usa alimentos envasados en porciones individuales a fin de reducir la generación de desechos. Compra los productos que necesita a granel y los sirve en dispensadores reutilizables.



• Usa pilas recargables en los controles remotos de los televisores.

• Usa individuales en vez de manteles de tela en las mesas del comedor para reducir la carga de ropa sucia que envía diariamente a la lavandería, así como su consumo de agua, detergente y energía.

• Separa la basura que genera a fin de facilitar su reciclaje.

• Riega sus jardines al atardecer para reducir las pérdidas de agua por evaporación.

• Capacita a su personal sobre temas de protección del medio ambiente y de uso eficiente de recursos a través de videos y charlas.

Experiencia del manejo de residuos sólidos en un hotel, lo que se desea mostrar es que la separación de los residuos sólidos es una alternativa positiva para evitar la contaminación.

http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fea553d/doc/fea553d.pdf
"DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HOTEL ISLA TEJA "

4.1.1 BENEFICIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA.

Desde un principio se pretende mejorar la gestión a través de la reducción, reutilización y reciclado de la basura producida en el hotel. La misión de utilizar los residuos, es proporcionar un sistema integrado de beneficios que contribuyan al desarrollo del turismo sostenible.

Al aprovechar al máximo todos los recursos con los que cuenta el hotel, se estaría colaborando con el medio ambiente, disminuyendo la contaminación que se produce con un mal manejo de la basura. Desde el momento en que se producen desechos al

interior, es señal de que existen algunos recursos que no se están aprovechando en su totalidad; para lo cual cualquier programa que se implante deberá ser de alto rendimiento y eficiente, abarcando principalmente la reducción de gastos de operación y mejora en las utilidades.

Si se implementa un programa de reducción de residuos sólidos que beneficie al medio ambiente, asimismo, se beneficiará los costos de operación del hotel, asegurando además una ventaja competitiva sobre el mercado. Es decir, el hotel debe pagar por todos los insumos que utiliza en el desempeño de sus actividades, de igual forma, sucede con la basura, o sea, se debe invertir en recipientes y espacio para el almacenamiento y pagar por su transporte. Estos beneficios apuntan asimismo a mejorar la imagen, prestigio y categoría del hotel. Por otra parte, estaría atrayendo a un mercado más concientizado en el tema, y a la motivación del personal, factor indispensable, debido que son ellos quienes manejan en gran medida la producción de la basura.

En resumen, estas acciones que se aplicaran durante la operación de los departamentos reducirán el impacto ambiental que se genere por residuos sólidos, aguas residuales, consumo de energía y consumo de agua.

II.3.9. Mantenimiento.

Es bien conocido el daño que ocasiona la brisa marina, por su elevado porcentaje de sal, en los aparatos eléctricos y en las instalaciones construidas a base de metal (tornillos); por lo que el mantenimiento de las instalaciones se realizará constantemente. Cualquier parte o equipo que sea cambiado será retirada inmediatamente del predio.

Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran las acciones de mantenimiento en ese momento.

El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas.

El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes).

En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias; pintura acabados, carpintería, cerrajería, etc.

De esta manera, se otorgará desazolve de registros, tuberías, alumbrado en general.

Asimismo, se dará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, cambio de piezas rotas en pisos, etc.).

Se dará limpieza y mantenimiento de techos y se hará cambio de polvo en extintores.

Del sistema eléctrico, cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados.

Del sistema hidráulico, mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc.

Áreas verdes: monitoreo y cuidado permanente.
Monitoreo calendarizado de las cuatro plantas de tratamiento de aguas residuales, de las cisternas de almacenamiento de aguas tratadas y limpieza de la cisterna.

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico del restaurant e infraestructura asociada.

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.

III.1. LEYES Y REGLAMENTO DE LA LGEEPA.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Como se desprende de la información vertida en los Capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto se pretende ejecutar en la zona federal marítima terrestre, es una actividad turística que afecta a ecosistemas costeros.

Por lo tanto y en virtud de lo anterior, son aplicables a las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos tanto en la LGEEPA como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

X. ***Obras y actividades*** *en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:*

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este reglamento señala:

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Normas Oficiales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
NOM-001-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y durante la construcción serán almacenadas temporalmente en los contenedores de los baños portátiles, posteriormente serán limpiados por la misma empresa arrendadora de los baños portátiles y el residuo será enviado a la planta de tratamiento de aguas residuales de la isla de Cozumel. Durante la operación, las aguas residuales serán tratadas en tres biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno.

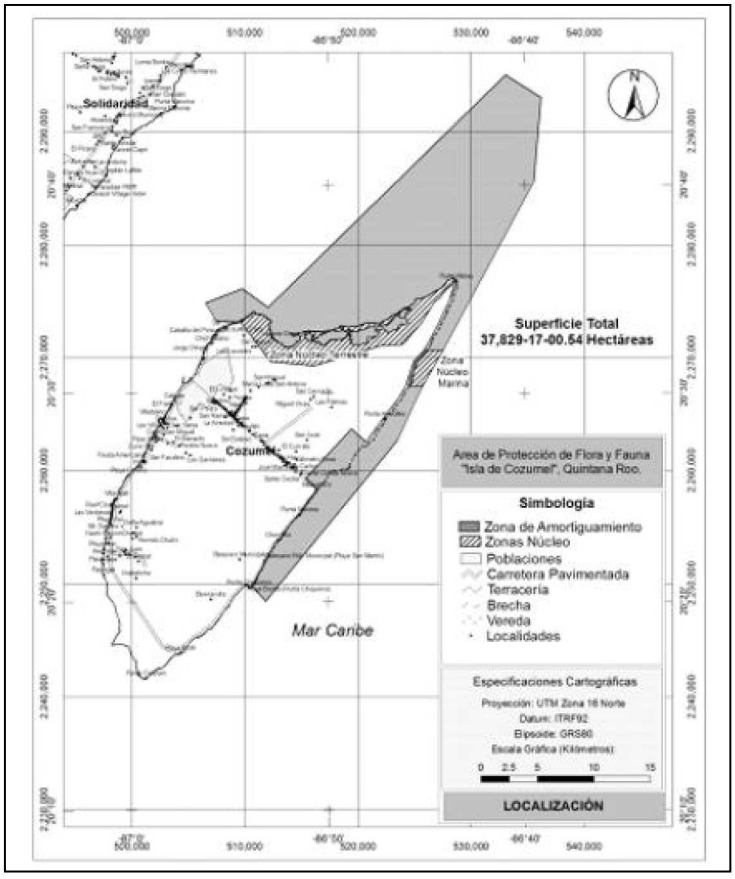
<table>
<tr><td></td><td>Posteriormente recibirán un tratamiento terciaro con cloro y un tratamiento terciario avanzado con ozono. El agua tratada será canalizada a una zanja de infiltración donde se le dará el tratamiento final, ya que las plantas de la zanja utilizaran el agua tratada.
El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de agua residual o tratada en aguas y bienes nacionales, por lo que no se violentara la presente norma oficial.</td></tr>
<tr><td>NOM-002-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</td><td>No aplica, ya que no existe sistema de drenaje municipal en la zona. Sin embargo el agua tratada que será enviada a una zanja de infiltración después de un tratamiento terciario avanzado con ozono. Con estas acciones se cumple con la presente norma, ya que no rebasa los límites establecidos en la presente norma.
<table>
<tr><th></th><th>Coliformes fecales NMP/100 ml</th><th>Huevos de helminto (H/l)</th><th>Grasas y aceites mg/l</th><th>DBO5 mg/l</th><th>SST mg/l</th><th>Nitrato mg/</th><th>Amonio mg/</th><th>Ortofosfatos mg/</th></tr>
<tr><td>POEL DE COZUMEL</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0.3</td></tr>
<tr><td>NOM-003-SEMARNAT-1997</td><td>1000</td><td>5</td><td>15</td><td>30</td><td>30</td><td>1</td><td>1</td><td>0.3</td></tr>
<tr><td>Biodigestor.</td><td>800</td><td>5</td><td>12</td><td>25</td><td>30</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>NOM-003-ECOL-1997. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos.</td><td rowspan="2">La aplicación de esta Norma es competencia de la autoridad que administra la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Cozumel.</td></tr>
<tr><td>NOM-004-ECOL-1997. Norma oficial mexicana –protección ambiental. Lodos y biosolidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</td></tr>
<tr><td>NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, aprovechamiento</td><td>No aplica, ya que no existen humedales ni especies de mangle dentro del predio.</td></tr>
</table>

sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.	Se le dara cumplimiento a la presente norma oficial. La especies identificadas serán protegidas durante todas las etapas del proyecto. Se colocaran letreros en idioma español e ingles para su protección y conservación.
NOM-012-RECNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No aplica, no se requerirá el uso de leña en ninguna etapa del proyecto.
NOM-126-ECOL-2000. Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	No aplica. El proyecto no contempla realizar ningún tipo de colecta.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para las etapas de preparación y construcción, medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se dé cumplimiento a esta Norma, de tal forma que todo el equipo será monitoreado y supervisado para que funcione en óptimas condiciones, de esta manera se evita que los ruidos emitidos por estos mismos, no se conviertan en un impacto negativo al medio ambiente. Toda la maquinaria a utilizar estará en óptimas condiciones operativas para evitar sobrepasar los límites establecidos por la NORMA.

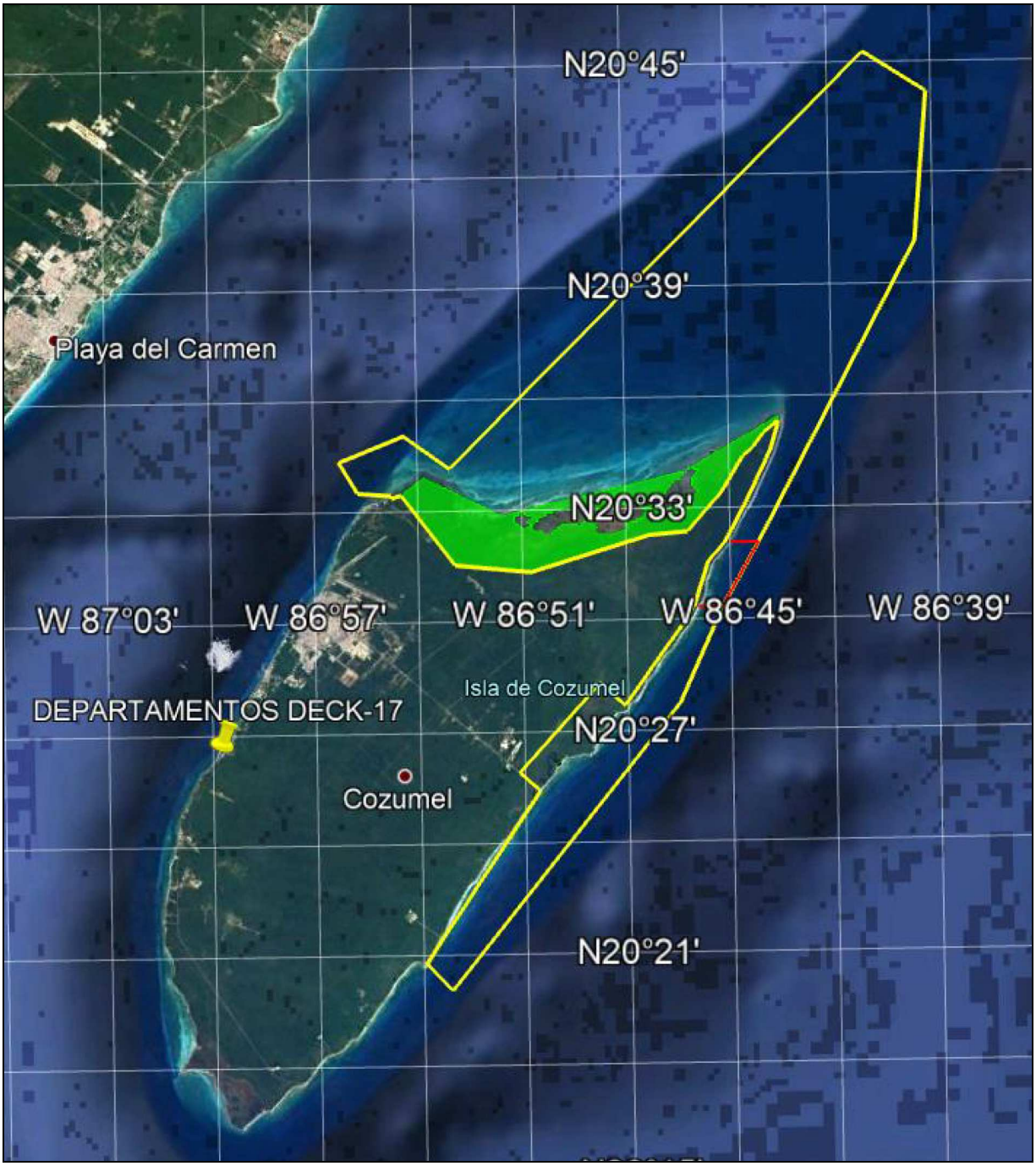
III.2. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL.

DOF: 25/09/2012 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.



La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

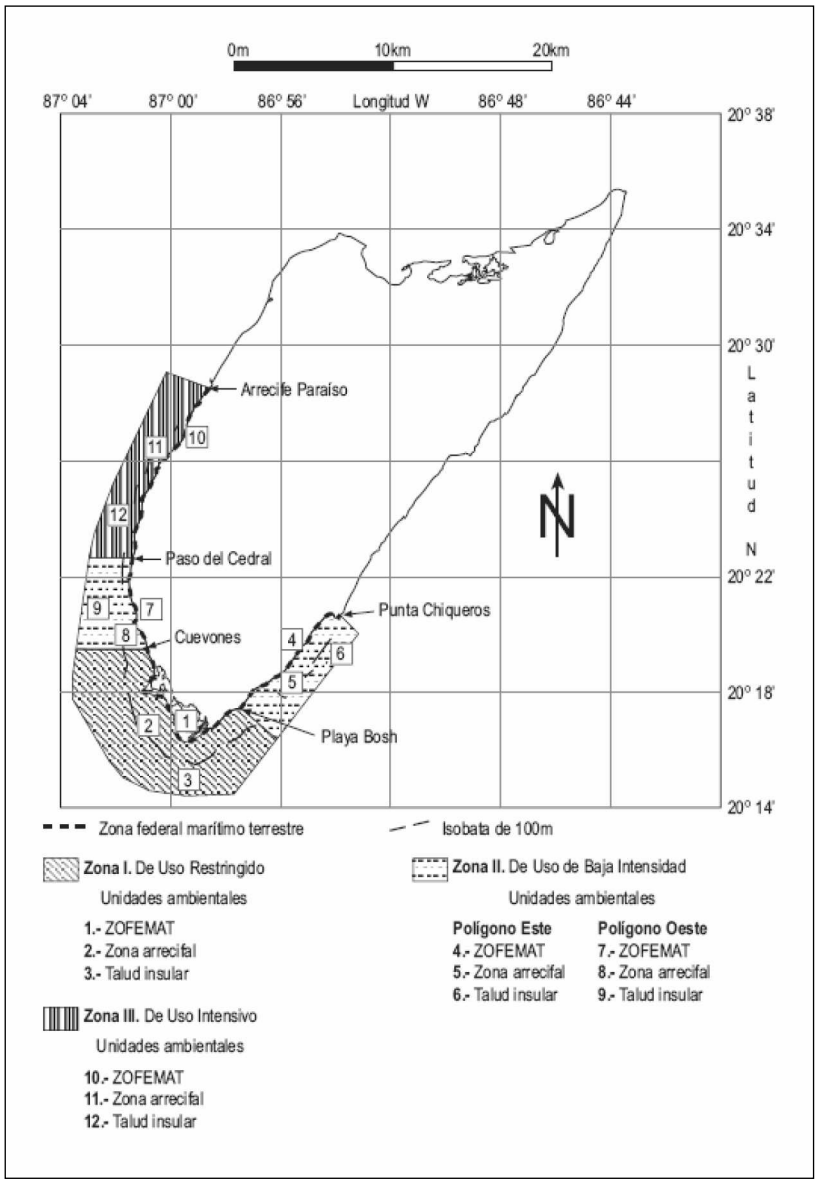


La siguiente imagen obtenida del googleearth, muestra la ubicación del proyecto en relacion al poligono del area natural en cuestion.

En resumen el predio se encuentra fuera del poligono de esta area natural protegida.

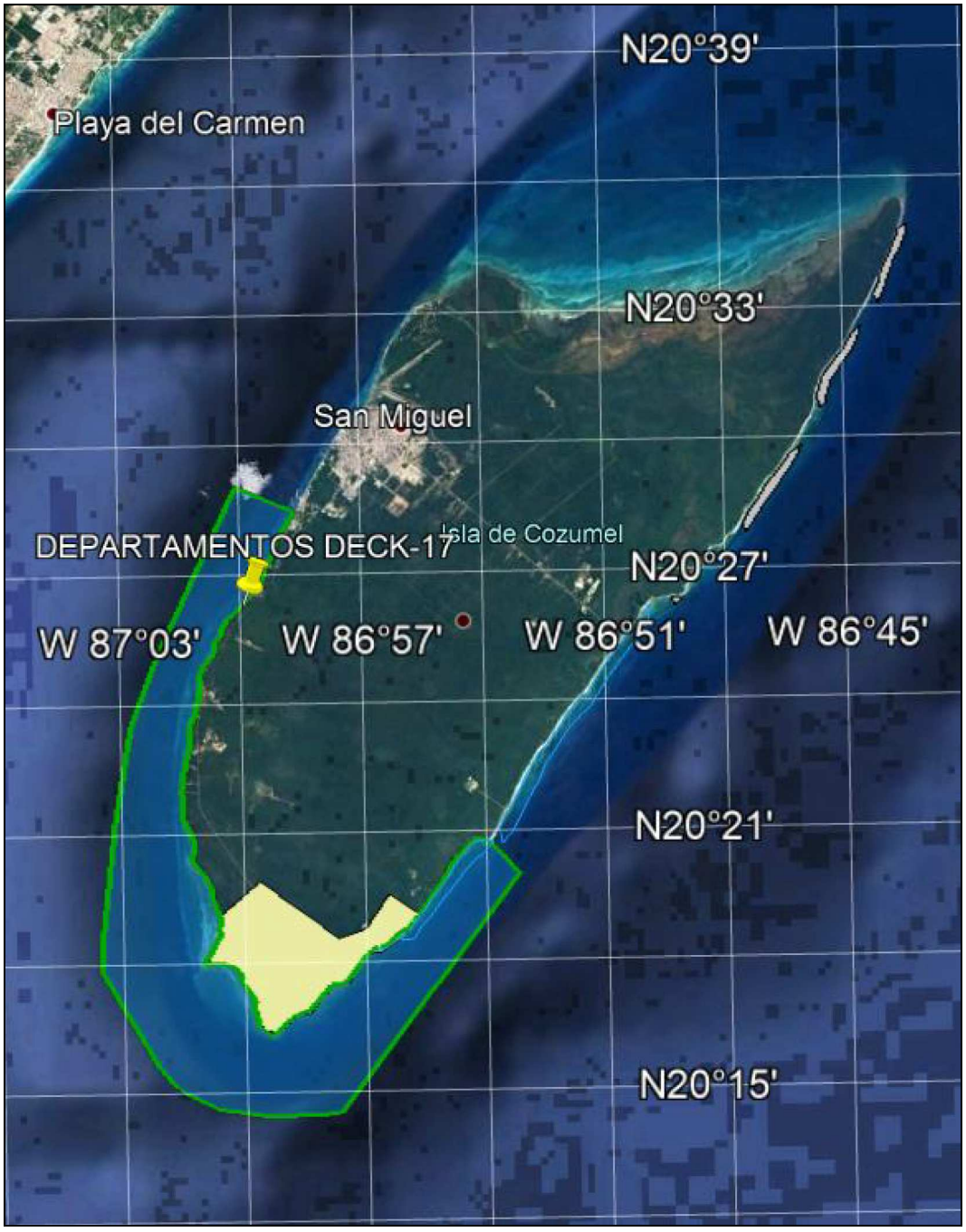
ÁREA NATURAL PROTEGIDA DENOMINADA PARQUE NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL".

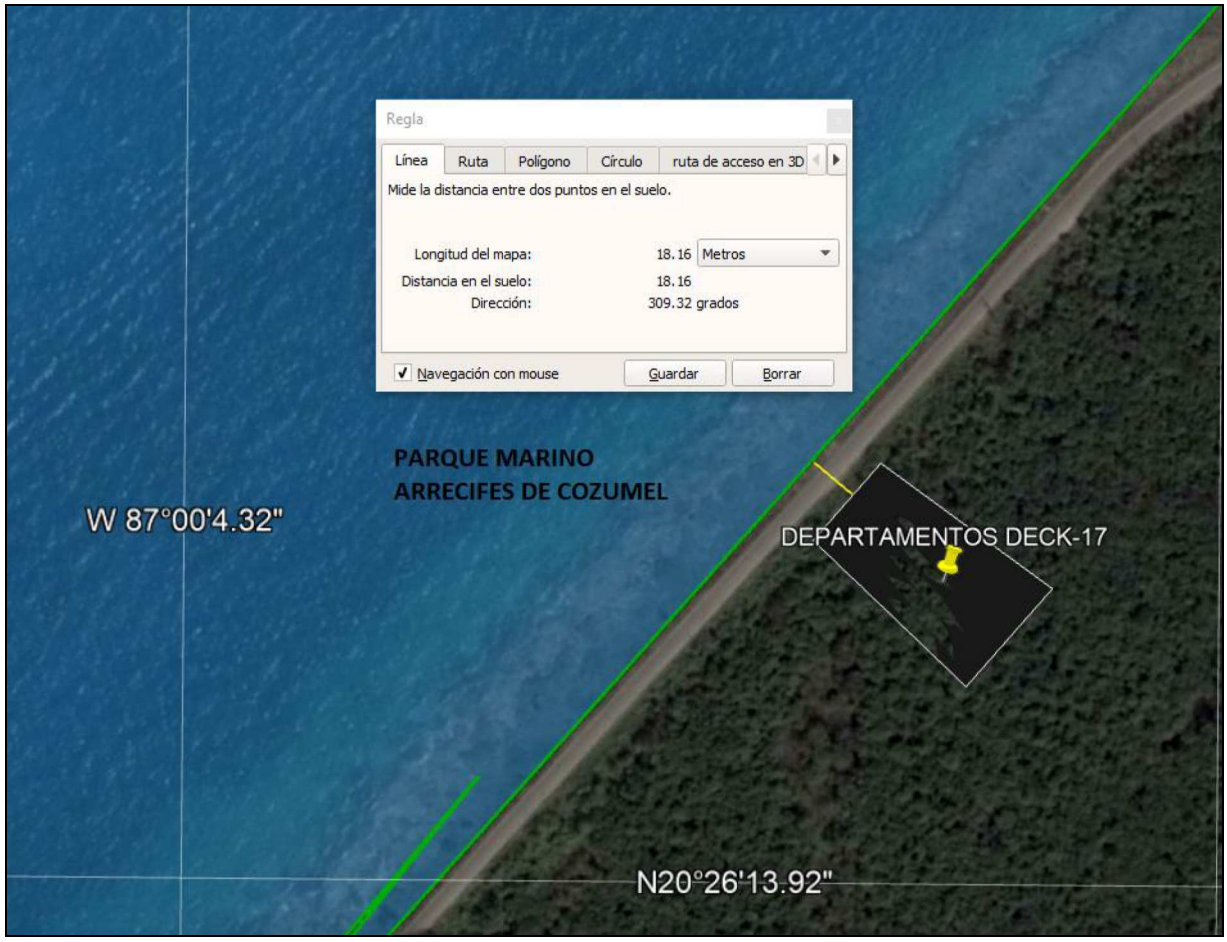
El predio donde se realizará el presente proyecto NO se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel", creada según decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.



La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

La siguiente imagen tomada del googleearth con el polígono del área natural en cuestión, demuestra que la zona del proyecto se encuentra fuera del área protegida.





La imagen muestra un acercamiento del área, en donde se observa que el predio se encuentra fuera del polígono del área natural protegida. El predio se encuentra a una distancia de 18.86 metros del limite del área natural protegida.

III.3. PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012.

De acuerdo al POEMyRGMyMC, el predio donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 141.

A estas UGAs se le aplican las siguientes Acciones Generales.

Anexo 4. Tabla de Acciones Generales

Clave	Acciones Generales	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	En caso de que la CONAGUA promueva una tecnología para eficientizar el uso del agua, el promovente coadyuvara promoviendo esta tecnología durante la operación de los departamentos, informando al personal y a los huéspedes; y en caso de que la autoridad implemente una campaña en pro del uso eficiente del agua el promovente participara. Sin embargo, el promovente consciente de la importancia de cuidar el agua, especialmente en la isla de Cozumel, ya que el recurso es valioso, se implementaran medidas como colocar regaderas en los baños con sistemas de restricción de flujo de tal manera que se ahorraran hasta 570 litros de agua por hora de uso; y se regaran las áreas verdes por las tardes para que se reduzca la evaporación de la misma y se aproveche el mayor volumen de agua regada por partes de las áreas verdes.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás	Este criterio les corresponde a las autoridades involucradas en la materia. En caso de que se establezca algún pago por servicios ambientales hídricos el

	autoridades competentes.	promovente cumplirá con sus obligaciones.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un edificio departamental. El promovente no contempla la creación de UMA en el predio.
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).	El promovente coadyuvara con la colocación de letreros prohibitivos de acciones que conlleven a la extracción de la flora y fauna presente dentro y en los alrededores del proyecto. También apoyará denunciando cualquier actividad de extracción ilícita ante las autoridades competentes en la materia. Con estas acciones se apoya a las campañas implementadas por las autoridades que están encargadas de la aplicación de las leyes ambientales, del manejo de áreas protegidas y de aplicación de normas oficiales mexicanas y la observancia de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Para contribuir a la reducción de gases de invernadero, el promovente aplicara al proyecto lo establecido en el Manual de Buenas Prácticas para la Reducción de Gases de Invernadero que presentara. Con esta medida se da cumplimiento al presente criterio. (Ver documento anexo).
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.	Les corresponde a las autoridades en la materia realizar estas acciones de apoyo económico.
G008	El uso de Organismos	No aplica al proyecto. El promovente no

	Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	pretende introducir ni manejar organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica al proyecto. El proyecto consiste en la construcción de un complejo departamental y no de infraestructuras de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA CP1.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En la MIA-P se establecen las medidas de prevención y de mitigación necesarias para la construcción y operación del proyecto. Así mismo, el promovente implementara todas las medidas que establezca la autoridad ambiental.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al proyecto. En la zona no existen parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de flora ni de fauna invasora.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica al proyecto. No existen montañas en la isla de Cozumel.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA CP1.

G018	Recuperar la vegetación que consolide las 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 al proyecto.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica al proyecto. La aplicación del criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales cuando elaboren nuevos planes de desarrollo urbano.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos ni zonas inundables asociada a los ríos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al proyecto. El promovente no realizara ninguna actividad extractiva en la zona del proyecto ni en los alrededores.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto contempla colocar contenedores para almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen en la construcción y operación del proyecto. Estos residuos serán llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel y los que se clasifiquen serán entregados a empresas recicladoras. Con esta medida se evita la proliferación de fauna nociva en el área que pudiera convertirse en plaga y en un problema de salud pública y ambiental. Adicionalmente durante la operación se colocaran

		trampas para ratones, colocadas por empresas especializadas en el control de plagas.
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.	El promovente realizara la forestación del predio, sembrando especies nativas de la isla acorde al ecosistema presente en la zona, con esto se mitiga el impacto por el desplante del proyecto. Así mismo, si alguna autoridad implementara algún programa relacionado al presente criterio, de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Respetuoso del medio ambiente costero existente el promovente solo utilizará especies nativas propias de la zona para las actividades de forestación.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Esta actividad les corresponde a las autoridades relacionadas en la materia.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Dando cumplimiento al presente criterio, el promovente instalara como fuente de energía alterna, paneles solares, los cuales servirán para dotar de energía a las áreas comunes del proyecto. Con estas medidas el promovente promueve este tipo de energías renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Consiente de la importancia del presente criterio, se le informara a los huéspedes y empleados de mantener desenchufado los aparatos eléctricos cuando no estén en uso; así como las lámparas durante el día. También se les informará mediante

		letreros informativos el cuidado de la energía eléctrica mediante el uso responsable de los focos. Se utilizaran focos ahorradores. Con esta medida se hace un aprovechamiento sustentable de la energía eléctrica.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Todo el equipo a utilizar en el proyecto, será previamente cotizado, investigado en calidad y eficiencia para tener una eficiencia operativa que permita no tener fugas y/o fallas que ocasionen mayor consumo de energía. Todo equipo que se encuentre en mal funcionamiento será reemplazado de manera inmediata.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	En caso de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones con la autoridad promotora. Con la instalación de las celdas solares, el promovente promueve el uso de tecnologías limpias.
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.	El promovente colocara lámparas y/o focos ahorradores en los departamentos y en las áreas comunes. Con estas medidas se apoya a la reducción del consumo de energía.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Como se ha mencionado se colocaran lámparas y/o focos ahorradores, se colocaran termos para el café, con esto no se usan cafeteras y se colocara una

		bomba de agua de arranque automático para controlar el llenado de la cisterna.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica al proyecto. No existen instalaciones industriales asociadas al proyecto. Sin embargo, las medidas ya mencionadas como mantener el equipo en buenas condiciones, focos ahorradores incrementan la eficiencia energética del proyecto.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA CP1.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El promovente participara en este programa de auditoría ambiental, para lograr certificaciones e incrementar la calidad, confiabilidad y responsabilidad operativa con el medio ambiente.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
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	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.

	Contaminados.	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Así mismo, 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 al proyecto. Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El promovente, como cualquier ciudadano estará pendiente de los informes emitidos por la Dirección de Protección Civil Municipal ante cualquier eventualidad de desastre natural. Esto conllevara a apoyar cualquier campaña implementada para la prevención ante eventuales desastres naturales. También estará al tanto y apoyando cualquier programa municipal que tenga objetivos de prevención ante

		cualquier eventualidad de desastre naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	En el municipio de Cozumel, existe un comité de protección municipal para las temporadas de huracanes y temporadas de incendios como programas principales en materia de protección civil. El promovente participara en caso de que la autoridad municipal lo requiera y seguirá las instrucciones en caso de desalojo de la isla por evento de impacto directo de huracán.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometereológicos.	El proyecto no es sobre la construcción de una casa habitación. Sin embargo, el proyecto manejara materiales de alta calidad para que tengan resistencia a eventos hidrometereológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Aun que es una campaña que debe ser implementada por la autoridad municipal, el promovente apoyara colocando letreros informativos sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, no solo en la etapa de preparación del sitio y etapa de construcción del proyecto; también los colocara durante la operación, para que empleados y huéspedes tengan conocimiento del adecuado manejo de los residuos sólidos; y llevara a cabo la implementación del Programa Integral de Manejo y Monitoreo de Residuos Sólidos. Con estas medias le da cumplimiento al presente criterio ambiental.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La autoridad municipal debe implementar estos programas, sin embargo el promovente se compromete a mantener limpio el predio y sus colindancias. También separara la basura (Programa Integral de Manejo y Monitoreo de Residuos Sólidos) y participara en las campañas municipales de descacharrización.

G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto contempla reutilizar las aguas residuales tratadas en una zanja de filtración, con este mecanismo el agua tratada será aprovechada por las plantas que componen parte del área verde del proyecto.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El promovente colocara un sistema de tratamiento de aguas residuales para las descargas que se generen en los departamentos. La planta de tratamiento tendrá capacidad de 21,000 litros diarios. Con la implementación del Programa de Manejo, Disposición y Tratamiento y Reuso de aguas residuales y lodos, y el Programa de Monitoreo de la Planta de Tratamiento; el promovente promueve la correcta y completa utilización de plantas de tratamiento.
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 de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Se solictara el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a través del tramite del estudio técnico justificativo.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No le corresponde al promovente promover la construcción de estos sitios.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al 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 al proyecto.
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.	El presente proyecto NO se encuentra dentro de ningún área natural protegida. El proyecto es consistente con la legislación ambiental aplicable al sitio, por lo que no contraviene ninguna ley, reglamento, ordenamiento ni programa ambiental.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no se construirá en ninguna zona costera. El proyecto no impactara ninguna especie de vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto no se realizara en ninguna zona costera. El proyecto no impactara el ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica al proyecto.
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 al proyecto. Ya existen vialidades que permiten el acceso a la zona del proyecto.

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.	El proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida.

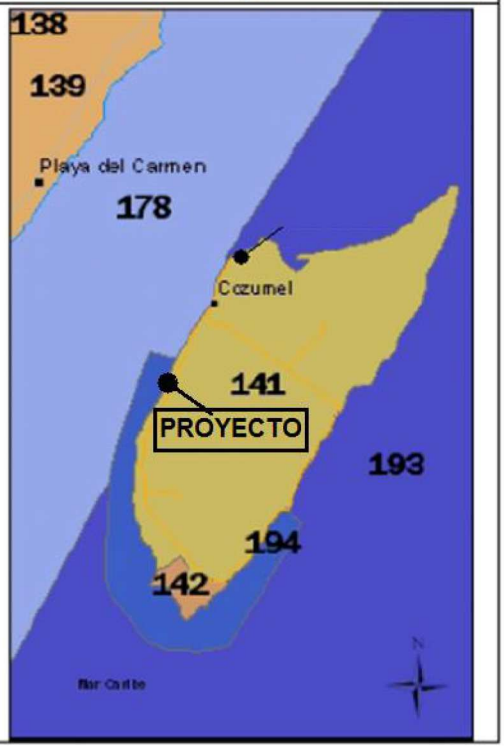
A continuación se realizara el análisis de los criterios ambientales de la UGA 141.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL NÚMERO 141.

Unidad de Gestión Ambiental #141

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Cozumel
Municipio:	Cozumel
Estado:	Quintana Roo
Población:	73,193 Habitantes
Superficie:	47,796.254 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas IS-01 al IS-16 (Ver Anexo).
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	La acción A073 se aplicará solamente a los recintos portuarios ya establecidos

Mapa



A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

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

NA = NO APLICA

Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas.

Clave	Acciones Específicas	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla comercializar ni utilizar agroquímicos ni pesticidas, por lo que no aplica ni se contrapone al presente criterio.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla utilizar agroquímicos ni pesticidas, por lo que no aplica el presente criterio.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias ni forestales, por lo que no aplica el presente criterio. Sin embargo, utilizara fertilizantes y

	forestales.	abonos verdes para las áreas verdes de proyecto.
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.	No aplica.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	La aplicación de este criterio le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado, ya que es la dependencia encargada de distribuir el agua potable en la isla de Cozumel. A nivel proyecto, el promovente mantendrá una supervisión y vigilancia permanente de las instalaciones hidráulicas para evitar fugas y perdidas del valioso líquido.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto instalara sistemas de captación de agua de lluvia en el edificio. El agua de lluvia captada servirá para el riego de áreas verdes, para la limpieza de andadores, estacionamiento y área de circulación vehicular. El agua residual tratada será utilizada en una zanja de infiltración.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El predio donde se construirá el proyecto NO pertenece a una ninguna playa de anidación de tortuga marina. Las áreas de anidación de las tortugas marinas se encuentran en la costa oriental de la isla.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	La inspección y vigilancia de las zonas de anidación le corresponde al comité municipal de protección de la tortuga marina.

A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El promovente en caso de ser necesario y en las posibilidades de su economía, podría apoyar al comité municipal de protección a la tortuga marina.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica al proyecto. No existen fronteras agropecuarias en la zona.
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.	No aplica al proyecto. No existen dunas costeras en el predio.
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.	Lo establecido en los artículos que menciona el presente criterio, no aplica al proyecto.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	La aplicación del presente criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica al proyecto. No existen dunas arenosas en el predio.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El promovente no tiene la capacidad ni la autoridad para establecer corredores biológicos.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Les corresponde a las autoridades la implementación del presente criterio.

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).	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal. Debido a que en el predio se observó la presencia de la iguana gris (Ctenosaura similis), la palma de chit y la palma huano, el promovente promoverá entre los trabajadores y los huéspedes la protección de esta especie. Con esta medida se da cumplimiento al presente criterio. El promovente también colocara de forma permanente letreros con información referente a la protección de la flora y fauna de la zona; haciendo referencia a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Con estas acciones se promueve la protección de estas especies de palma.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto no requiere de implementar programas de remediación.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No se sembrara caña en la zona del proyecto. Por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Durante la construcción del proyecto los niveles de emisiones de humos, ruido, polvos estarán por debajo de los límites permisibles, debido a que algunas acciones se realizaran a mano (deshierbe, excavación) y la maquinaria a utilizar será nueva; el equipo de la planta de tratamiento de aguas residuales, la zanja de infiltración y las cisternas industriales garantizaran el control de las aguas residuales, así como los programas de monitoreo y manejo de lodos; y los residuos sólidos tendrán un

		mecanismo de control con la implementación del programa de integral de manejo propuesto. En conjunto todos estos mecanismos fortalecen y mantienen la calidad del aire, del suelo y del agua.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	En el predio y en las colindancias no se tiene registro de contaminación por hidrocarburos. Actualmente la zona no presenta este problema ambiental. En caso de que exista un problema de contaminación por hidrocarburos, el promovente se compromete a apoyar las campañas de limpieza.
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.	El proyecto propone medidas preventivas y de mitigación a los impactos que genere durante su construcción y operación; así mismo aplicara las medidas que establezca la autoridad ambiental para garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El promovente cumpliendo con el presente criterio, instalara tecnologías limpias como las celdas solares para la generación de energía eléctrica, utilizara focos ahorradores, colocara baños con tazas de menos volumen de agua, así mismo colocara dispensadores de jabón en vez de jabones individuales. Para mayor detalle de las demás acciones se implementará un manual de buenas prácticas para la reducción de gases de invernadero.
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.	El proyecto no generará residuos peligrosos.

A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto instalara tecnologías limpias como las celdas solares para generar energía eléctrica. Con estas acciones se promueve el uso de tecnologías limpias.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto está diseñado de tal forma que se respetan los criterios ambientales, las densidades urbanísticas y las normas oficiales mexicanas. El proyecto no contempla construir infraestructura alguna en la playa.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No existe cordón de duna alguno en el predio. No aplica al proyecto.
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.	El proyecto no modificara la línea de costa, no realizara construcción alguna en la playa, ni afectara los patrones de las mareas y corrientes marinas.
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.	El proyecto no afectara el perfil costero ni el patrón de mareas ni corrientes marinas.

A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No existen barras arenosas ni sistemas lagunares costeros en la zona del proyecto. No aplica al proyecto.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El promovente con la colocación de letreros informativos y prohibitivos fomentara el cuidado de la playa.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto contempla utilizar alternativas de generación de energía con la eólica y la solar. No existen registros de corredores de especies migratorias.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	En la zona del proyecto no se puede utilizar la fuerza mareomotriz debido a que la zona de sotavento de la isla impide la mayoría del año la creación de grandes olas.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	No aplica al proyecto.
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.	No hay zonas geotérmicas en la isla de Cozumel.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El promovente aprovechara la energía solar a través de paneles solares para generar energía la cual se utilizará en el funcionamiento del proyecto.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El promovente no utilizara residuos agrícolas para generar energía. En la zona el uso agrícola está prohibido.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no requiere de utilizar agroquímicos.
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	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.

	programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla estas actividades.
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.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de	No aplica.

	pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	
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.
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.
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.	Le corresponde a la autoridad municipal implementar el presente criterio. No aplica al proyecto.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El proyecto no requiere de construir nuevos caminos de acceso. Ya existe un camino de acceso.
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.	El proyecto es del sector turístico. No aplica al proyecto.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica 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	Las medias propuestas por el promovente para prevenir y mitigar los impactos generados por la construcción y operación del proyecto tienen como objetivo minimizar el impacto ambiental.

	minimizar el impacto ambiental.	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El promovente no se compromete a apoyar programas de producción agropecuaria, sin embargo se compromete a apoyar programas de promoción turística.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agrícola está prohibido.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El gobierno municipal deberá establecer estas zonas. No aplica al proyecto.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La aplicación de estas campañas le corresponde al gobierno municipal en coordinación con la dirección de protección civil.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Le corresponde a la autoridad de protección civil la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación de este criterio. No aplica al proyecto.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la aplicación del presente criterio. El proyecto no generara residuos peligrosos o de manejo especial. No aplica al

	especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	proyecto.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado la aplicación del presente criterio.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. No aplica al proyecto.
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.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. No aplica al proyecto.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Les corresponde a las autoridades municipales la aplicación del presente criterio.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El promovente implementara el programa de manejo de residuos sólidos. No se generaran residuos peligrosos ni de manejo especial.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio para evitar la contaminación del mar.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para	Le corresponde a la dirección de zona federal del municipio de Cozumel realizar estas campañas de limpieza costera. El

	su disposición final.	promovente participara en estas campañas.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Estas acciones les corresponden a las autoridades federales, estatales y municipales con el sector turismo. Sin embargo, el promovente coadyuvara en cualquier acción establecida por las autoridades para reducir la afectación a los ecosistemas.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El promovente respetara el criterio. Existen programas de certificación y excelencia el cual el proyecto se someterá en su momento.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500	No aplica.

	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.	
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.
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 éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica.
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 éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica.

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.
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	No aplica.
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.	El presente criterio le corresponde a las autoridades turísticas tanto federales, estatales y municipales.
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	No aplica. No existen en el predio arquitectura de importancia histórica.
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	El promovente dando cumplimiento al presente criterio, fomentara a sus huéspedes que visiten las zonas arqueológicas de la isla como San Gervasio, así como el pueblo de El Cedral entre otros atractivos culturales.

A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.	Aunque el promovente no realizara este tipo de acabados artesanales; si comprara a los artesanos sus obras para adornar las áreas comunes del proyecto. Con esta decisión se contribuye al fomento de actividades artesanales.
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 Agenda21 para el turismo de SECTUR.	No aplica.
A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica.
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica.
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	No aplica.
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	En el caso que alguna institución lo solicite, el promovente participara en pláticas o conferencias sobre las experiencias que conlleva a dar un servicio turístico amigable con el medio ambiente.
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.

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.
A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.	No aplica.
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.
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.
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.

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.
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.
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	No aplica.
A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.	No aplica.
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.
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 su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de	No aplica.

	Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico 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.	

Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas.

Criterios de Regulación Ecológica para Islas.

La Conferencia para la Codificación de Derecho Internacional de La Haya de 1930, definió el concepto de isla como una extensión natural de tierra rodeada de agua, que se encuentra sobre el nivel de ésta, en pleamar. La definición fue recomendada por la Comisión de Derecho Internacional en el informe final que en 1956 elevó a la Asamblea General de las Naciones Unidas y que sirvió de base para la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, durante1958 en Ginebra. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, que concluyó en Diciembre de 1982, ratificó el citado concepto de isla, que México ha incorporado a su derecho positivo en la Ley Federal del Mar. El concepto legal de isla excluye a los bajíos emergentes sólo con la marea baja y a las instalaciones técnicas levantadas sobre el lecho del mar.

Además del valor intrínseco que las islas mexicanas puedan representar para la nación, su sentido jurídico y económico es notable debido a que a las aguas que las rodean se aplican los regímenes del mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la plataforma continental de manera semejante a otras extensiones terrestres.

Una isla es equiparada totalmente al territorio continental por lo que se refiere a la proyección sobre el mar de la Soberanía, derechos del Estado y regímenes mencionados.

Por lo anterior el POEMyRGMyMC establece una serie de criterios de regulación para la conservación de los recursos naturales de estas extensiones del territorio

nacional en el Golfo de México y Mar Caribe, dada la naturaleza diferente de las Islas que hay en la región, para el caso específico de las Islas en el Golfo de México y Mar Caribe se tienen dos condiciones distintas desde el punto de vista del manejo, que se presentan en este documento.

En primer lugar, se encuentra un conjunto de Islas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMyMC en UGA independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel o en algunos casos junto con alguna extensión de aguas territoriales inmediatas como es el caso de Isla Contoy e Isla Pérez, en estos dos casos las Islas son parte de un Area Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP. Este es el caso de las UGA No. 141 y la 137 (Ver Fichas de UGAS).

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

Nombre	**Localización**	**UGA**
Tronconal	Interior de Laguna Morales	2
Federales, Los	Interior de Laguna Madre	2
Panaderos o Panalero	Interior de Laguna Madre	2
Zacate	Interior de Laguna Madre	2
Tío Pancho	Interior de Laguna Madre	2
Yegua, La	Interior de Laguna Madre	2
Caballo, El	Interior de Laguna Madre	2
Santa María (I)	Interior de Laguna Madre	2
Metate, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Granja, La	Interior de Laguna Madre	2
Venados, Los	Interior de Laguna Madre	2
Conchillosa, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas	Interior de Laguna Madre	2

Burro, El	Interior de Laguna Madre	2
Vaquitas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Matanza, La	Interior de Laguna Madre	2
Tío Camilo	Interior de Laguna Madre	2
Pita, La	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (I)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (II)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (III)	Interior de Laguna Madre	2
Vaca, La	Interior de Laguna Madre	2
Coyota, La	Interior de Laguna Madre	2
Liebre	Interior de Laguna Madre	2
Venado, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Charco Largo	Interior de Laguna Madre	2
Carrizal, El	Interior de Laguna Madre	2
Chile, El	Interior de Laguna Madre	2
Pajaral, El	Interior de Laguna Madre	2
Loma del Agua	Interior de Laguna Madre	2
Pitahayas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Bules, Los	Interior de Laguna Madre	2
Nopal	Interior de Laguna Madre	2
Mula	Interior de Laguna Madre	2
Reloj, El	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (II)	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (I)	Interior de Laguna Madre	2
Té, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (I)	Interior de Laguna Madre	2
Mezquital	Interior de Laguna Madre	2
Rubí, El	Interior de Laguna Madre	2
Fantasía, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (II)	Interior de Laguna Madre	2

Higuerillas	Interior de Laguna Madre	2
Mula (III)	Interior de Laguna Madre	2
Temblor, El	Interior de Laguna Madre	2
Muela, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Florida, La	Interior de Laguna Madre	2
Larga (II)	Interior de Laguna Madre	2
Toro, El (II)	Interior de Laguna Madre	2
Pelícanos, De los	Interior de Laguna Madre	2
León, Del	Interior de Laguna Madre	2
Pájaros, Los (III)	Interior de Laguna Madre	2
Padre, Del	Interior de Laguna Madre	2
Palmas	Interior de Laguna Madre	2
Mata, La	Laguna San Andrés	5
Liberata, La	Laguna San Andrés	5
Burros	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Frontón	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Juana Ramírez	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Coyoles	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Gavilanes	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Madejas o Aparecidos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Faros	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Isleta	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Mata Grande	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Idolo, del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Pájaros, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16

Frijoles, Los (III)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Conchas, Las	SW Ensenada el Aposento (L. de Tamiahua)	16
Mata de Caballos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Coyol	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Hospital, El	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Toro, Del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Buey Chico	Desembocadura Río Grijalva	71
Chinchorro (II)	Interior Laguna de Términos	75
Chinchorro (I)	Interior Laguna de Términos	75
Holbox	Situada en la costa NE de Yucatán	131
S/N		131
S/N		133
S/N		133
Pasión, De La	Laguna Ciega (I. Cozumel)	141
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Detechal o Techal u Owen	Entrada Bahía del Espíritu Santo	147
S/N		147
S/N		147
S/N		147

S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Gaytanes	Interior Bahía de la Ascensión	147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147

S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Hermanos, (II)	Interior Bahía de Chetumal	154
Tamalcab o Temalcab	Bahía de Chetumal	154
Hermanos, (I)	Interior Bahía de Chetumal	154
Jaina	SE de Punta Sayosal	168
Piedra	Cercana a la costa	168
S/N		169
S/N		169
Contoy o De los Pájaros	Canal de Yucatán	173
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		193

El listado anterior corresponde con las islas registradas por el INEGI; existen además un gran número de islotes, bajos, arrecifes y otras estructuras que no satisfacen los criterios internacionales y jurídicos que en México definen una isla y que por lo tanto no han sido incluidos en el presente listado.

En el caso de las UGA No. 141 y la 137, además de los criterios que se indican en sus correspondientes Fichas de UGAS, se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-01 al IS-11.

En el caso de las islas sin UGA se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-04
- IS-06
- IS-07

- IS-08
- IS-11 al IS-16

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto no representa un detonante para que exista sobrepoblación en la isla.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Estas acciones le corresponden al gobierno municipal a través de la dirección de protección civil
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	En la isla de Cozumel existen empresas que realizan la potabilización de agua extraída del subsuelo. La aplicación de este criterio le corresponde a las autoridades municipales.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	No aplica al proyecto.
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	No aplica al proyecto.
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida	Se respetara el criterio. El promovente no contempla realizar ninguna actividad enlistada en el presente criterio, que conlleve al deterioro del ecosistema marino.

	Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	El proyecto no contempla prestar ningún servicio acuático. Sin embargo, el promovente colocara letreros alusivos al cuidado del medio ambiente marino.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no realizara ni promoverá actividades de buceo tanto autónomo como libre; ni ninguna actividad enlistada en el presente criterio.
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	Se respetara el criterio.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	En el predio no existen colonias reproductivas de aves.
IS -11	La construcción u la operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar acabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas	El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados

	mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados a la planta de tratamiento para canalizada a una zanja de infiltración.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de especie de flora ni de fauna no nativa en la zona del proyecto.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	Estas acciones les corresponden a las autoridades en la materia.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	No aplica al proyecto.
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El proyecto se ha diseñado de acuerdo a la normatividad aplicable en la isla de Cozumel.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	No aplica al proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la **Zona Costera Inmediata**, como: 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. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

La delimitación de las zonas costeras inmediatas se asocia las UGA regionales y las unidades marinas definidas por las corrientes alineadas a la costa en cada caso, siendo sus límites los siguientes:

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox.

Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo: Frente del Municipio de Solidaridad.

Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán: Inicia en el límite occidente de la Zona Sujeta a Conservación de Flora y Fauna Yum Balam y se extiende hasta el límite norte del ANP Los Petenes en Campeche.

Zona Costera Inmediata de la Sonda de Campeche: Se inicia en el límite norte del ANP Los Petenes y se extiende hasta la desembocadura oriente de Laguna de Términos.

Zona Costera Inmediata del Sur del Golfo de México: Se extiende desde la desembocadura oriente de Laguna de Términos hasta el límite norte del municipio de Ursulo Galván en Veracruz.

Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México: Tiene su límite sur en el municipio de Ursulo Galván y su extremo norte en el límite internacional México-Estados Unidos de Norteamérica.

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	El proyecto no contempla construir ninguna obra en los comunidades arrecifales.
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	No aplica al proyecto.

	como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
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. El promovente del proyecto no tiene contemplado este tipo de actividades.
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.
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.	El promovente no contempla realizar estas acciones.
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.

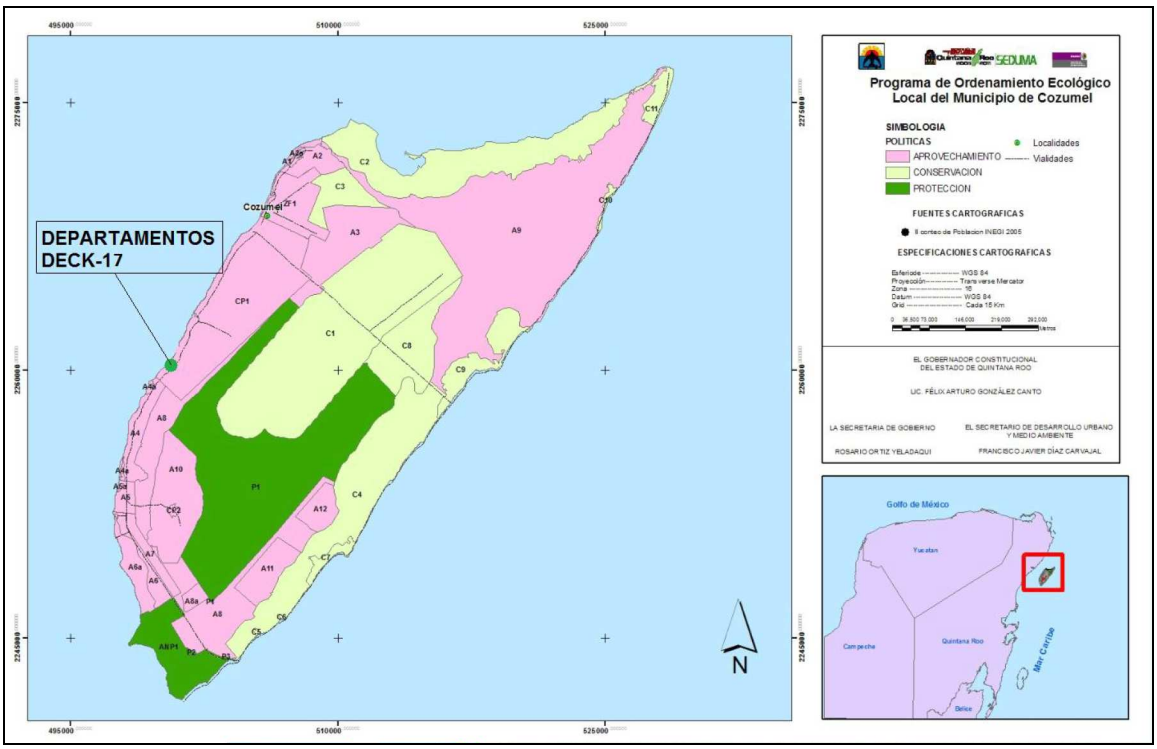
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El promovente no verterá ningún tipo de hidrocarburo ni químico en la zona marina adyacente.
ZMC-08	Con el objeto 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. Sin embargo el promovente apoyara estas acciones de preservación.
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.
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.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales en la materia. El promovente coadyuvará respetando las normas, leyes y reglamentos que apliquen. Sin embargo, el promovente coadyuvara informando a los huéspedes que existen leyes, reglamentos y normas oficiales, así como áreas protegidas en la isla las cuales deber respetar.

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.	El proyecto no contempla realizar dragados ni canales.
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.
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.
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	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.

	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.	

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

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

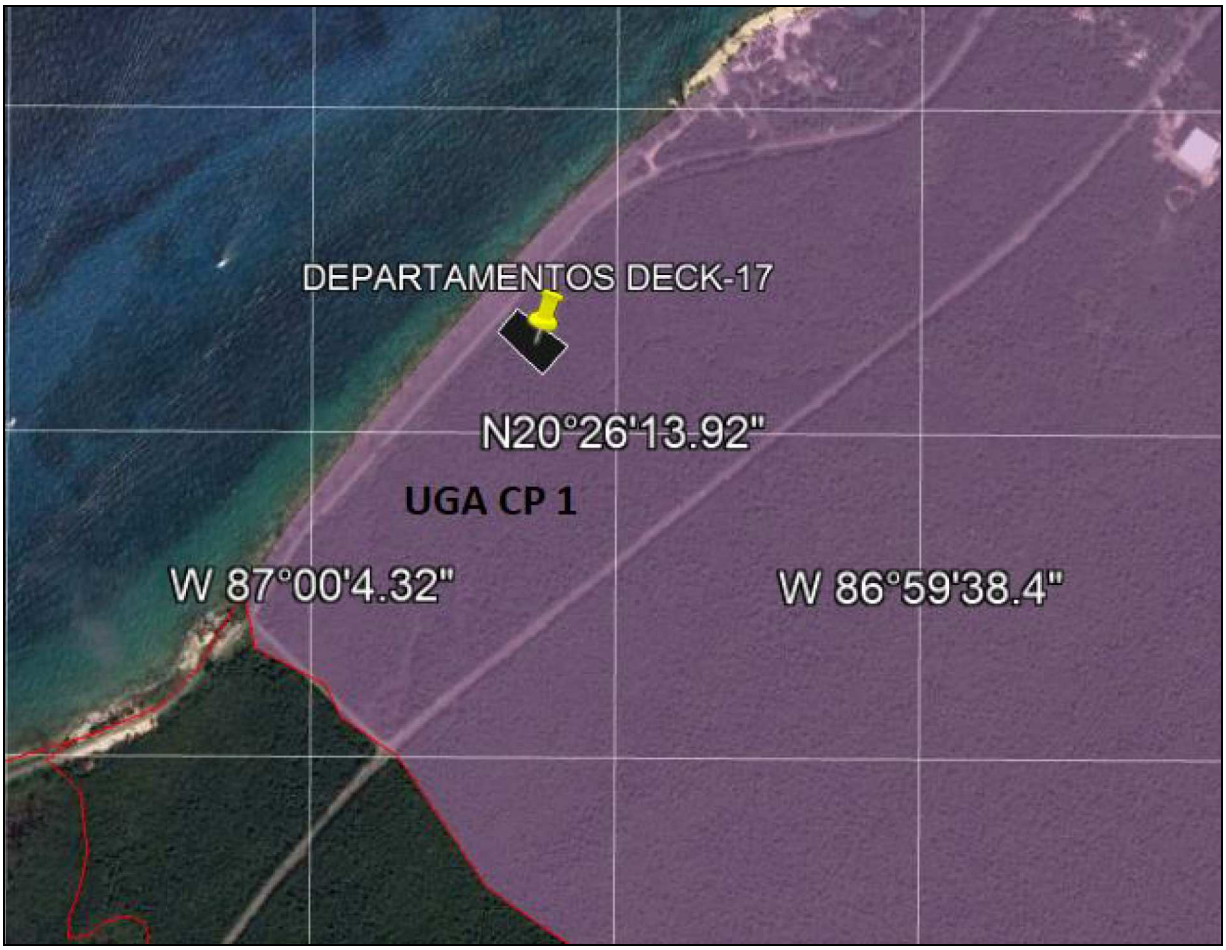




Delimitación de la UGA CP1, el punto negro muestra la ubicación del predio aproximadamente.



Imagen de la isla de Cozumel con la división de las ugas del POEL, se observa que el predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de la UGA CP1.



Acercamiento de la zona del proyecto, se observa que se encuentra dentro del polígono de la UGA CP1.

El proyecto se encuentra en la UGA CP1, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, con una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, un USO PREDOMINANTE de Desarrollo Urbano; Centro de Población, USOS COMPATIBLES de Hotelería/Residencial Turístico, Comercial, Industrial, Mantenimiento de Espacio Natural, USOS CONDICIONADOS de Agropecuario, pesca y USOS INCOMPATIBLES de Acuícola, Minería.

Nombre:	Unidad de gestión Ambiental Centro de Población 1.	**Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:**	CP1
Política:	Aprovechamiento.		
Usos			
Predominante		**Compatibles**	
Desarrollo Urbano, Centro de Población.		Hotelería/Residencial Turístico, Comercial, Industrial, Mantenimiento de Espacio Natural.	
Condicionados		**Incompatibles**	
Agropecuario, Pesca.		Acuícola, minería.	
Criterios ecológicos de aplicación específica:			
Asentamientos humanos			2 criterios.
Abastecimiento de agua.			2 criterios.
Tratamiento de aguas pluviales y residuales.			4 criterios.
Manejo de residuos sólidos.			5 criterios.
Generación y distribución de energía.			1 criterio.
Vías de comunicación.			4 criterios.
Extracción de materiales.			4 criterios.
Proceso de construcción.			5 criterios.
Materiales y tipo de construcción.			1 criterio.
Manejo de combustibles.			2 criterios.
Equipamiento hotelero y residencial turístico.			4 criterios.
Campos de golf.			10 criterios.
Equipamiento portuario.			1 criterio.
Turismo alternativo			3 criterios.
Actividades agropecuarias.			No aplica.

Unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.	5 criterios.
Pesca.	No aplica.
Flora y fauna.	2 criterios.
Línea de costa y playas.	6 criterios.
Dunas.	3 criterios.
Zonas inundables y lagunas costeras.	7 criterios.
Cenotes, dolinas y cavernas.	6 criterios.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES GENERALES.

ESTRATEGIAS GENERALES.	
CRITERIO	ACCION.
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Estas actividades les corresponden a las autoridades municipales en coordinación con las autoridades estatales y/o federales. Sin embargo el promovente implementara un pequeño programa de monitoreo de especies endémicas de la isla de Cozumel que pudieran encontrarse en el predio durante la operación del proyecto, con esto se generara una base de datos confiable de la zona.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	Para el proyecto no se introducirá ningún ejemplar de flora y fauna exótico.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	Se respetara el criterio, las áreas que no estén establecidas para el desplante se mantendrán libres de construcción y en su estado natural.
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (*Boa constrictor*), ratas de ciudad (*Rattus rattus*, *Rattus norvergicus*) y ratones de casa (*Mus musculus*)	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación de estas medidas. Sin embargo, se tendrá atención a esta problemática no permitiendo la presencia de perros callejeros en el predio. Se llevara también un control de la basura a fin de no crear espacios para la proliferación de ratas, cucarachas y demás fauna feral. Así mismo, se implementaran trampas para roedores, mismas que serán colocadas y monitoreadas por la empresa contratada en el

	manejo de plagas. Todas estas acciones estarán contempladas en el programa que solicita el presente criterio. A continuación se muestran dos imágenes de los métodos para el control y erradicación de roedores, mismos que serán utilizados en el proyecto, previo diagnóstico de la empresa especializada en este tema.  
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de	No se aplicarán ningún tipo de veneno.

erradicación de especies introducidas.	
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	Se respetará el criterio, ya que no se realizarán estas acciones, ya que no se desea afectar la vegetación natural que se encuentra en los predios colindantes al proyecto.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.	El proyecto no requiere de leña de carbón en ninguna de sus etapas, por lo que no aplica y se tendrá vigilancia que el personal contratado no realice estas acciones.
La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación del presente criterio. Como se ha mencionado el proyecto no requiere de leña en ninguna de sus etapas.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	El promovente implementara un programa interno de educación ambiental. Sin embargo, si la autoridad municipal lo requiere participara en la elaboración de un programa municipal de educación ambiental.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación, construcción del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de plástico de 200 litros mismos que tendrán una bolsa en su interior; durante la operación del proyecto se colocaran contenedores de menor tamaño en los departamentos, en los pasillos, en el estacionamiento, la limpieza de los mismos la realizara el personal de mantenimiento para colocarla temporalmente en el cuarto de residuos sólidos. La empresa concesionaria PASA los recogerá y los llevará al relleno sanitario de la Isla de Cozumel, con esto se garantiza que estos residuos no serán un medio contaminante y tengan un destino final adecuado.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o	No aplica. El proyecto solo construirá 15 departamentos. Por lo anterior descrito, el

equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	proyecto no rebasa el límite de los 1000 cuartos.

Análisis de los criterios ambientales.

Criterios ambientales	Comentarios
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
Los asentamientos humanos se regirán por el Plan de Desarrollo Urbano vigente.	Cumple con el criterio, el proyecto está regido por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 de la zona sur poniente de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de Abril de 2006.
Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando estas se conecten con la red de drenaje municipal.	El proyecto no se contrapone al presente criterio, debido a que tiene el objetivo de construir departamentos y no viviendas residenciales. Es importante mencionar que en la zona no existe el sistema de drenaje municipal; sin embargo, para dar cabal cumplimiento a este criterio el promovente se instalara una planta de tratamiento de aguas residuales que le dara tratamiento a nivel terciario avanzado con ozono, garantizando así que se tenga un tratamiento y destino final adecuado de sus residuos líquidos y evitar así la contaminación del manto freático.
ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para extracción de	El proyecto no requiere de realizar pozos para la obtención de agua, ya que en la

agua del acuífero.	zona existe el servicio de agua potable, proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Se realizara un convenio para adquirir el agua potable.
El ayuntamiento deberá levantar un inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero.	Estas acciones le corresponden a la autoridad municipal.
TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.	Se respetara este criterio, colocando en la etapa de preparación y construcción del proyecto un baño portátil por cada 20 trabajadores y en la etapa de operación se instalara una planta de tratamiento de aguas residuales que le dara tratamiento a nivel terciario avanzado con ozono. El agua tratada será enviada a un campo de infiltración que presentara plantas que aprovecharan el agua tratada, lo cual nos garantizara un destino final adecuado de los residuos líquidos que se generen.
Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento.	Se cumple con este criterio, durante las etapas de preparación del sitio y construcción las aguas residuales generadas serán enviadas a la planta de tratamiento municipal de la isla de Cozumel. En la etapa de operación se instalara una planta de tratamiento de aguas residuales que le dara tratamiento a nivel terciario avanzado con ozono. Con esta estrategia se le da cumplimiento a la normatividad.
Es obligatoria la disposición de lodos en los sitios previamente autorizados por la autoridad competente.	Se cumplirá con el criterio. Los lodos generados por la planta de tratamiento de aguas residuales propuestas serán enviados a la planta de tratamiento de aguas residuales de la isla de Cozumel, la cual se encuentra ubicada al norte de la isla.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua,	Se respetará este criterio, las aguas residuales generadas serán canalizadas

zonas inundables, mar y acuífero.	a la planta de tratamiento de aguas residuales que le dara tratamiento a nivel terciario avanzado con ozono. Las aguas tratadas serán canalizadas a una zanja de infiltración donde las plantas de la zanja aprovecharan el agua tratada. Con estas medidas las aguas residuales generadas no serán depositadas en ningún cuerpo de agua cercano.
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Todos los desechos sólidos que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción y en la operativa serán almacenados temporalmente en contenedores. Estos residuos sólidos tendrán como destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel, garantizando que no se crearán tiraderos a cielo abierto.
Se prohíbe la quema de desechos sólidos.	Ningún residuo sólidos será quemado como método de eliminación, ya que existe el servicio de recoja de basura en la zona.
Se prohíbe el depósito de residuos sólidos en áreas silvestres.	Todos los residuos generados en el proyecto tendrán como destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel.
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos.	Durante la ejecución del proyecto, se colocaran contenedores los cuales clasificaran los residuos en plástico, metal, papel y orgánicos. Durante la construcción y operación del proyecto se implementará el Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.
Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalado por la autoridad competente.	El proyecto no contempla utilizar ni generar residuos peligrosos.
GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA	
El ayuntamiento deberá elaborar un programa de instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) a fin	Le corresponde a la autoridad municipal la ejecución de este criterio. Sin embargo el promovente instalara un sistema de

de instrumentarlo en un plazo de dos años.	generación de energía solar, como sistema alterno para alumbrar las áreas comunes del proyecto.
VIAS DE COMUNICACION	
En las nuevas vialidades, la Manifestación de Impacto Ambiental deberá demostrar que estas no tendrán un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna.	No aplica, ya existen vías de acceso al predio que es la Carretera Costera Sur.
En las vialidades, es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa.	Le corresponde a la autoridad aplicar el presente criterio.
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre nativa, con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria.	No aplica. En la vialidad existente no existen cercas ni bardas que obstruyan el paso de la fauna. Se respetara el criterio.
Es de carácter obligatorio la captación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a los caminos.	En los alrededores del predio no existen humedales sin embargo se considerará el criterio.
EXTRACCION DE MATERIALES	
En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración que entrará en vigor al finalizar la etapa de aprovechamiento, avalado por las autoridades competentes.	No aplica.
La autorización de la extensión a explotar de los bancos de material estará sujeta al establecimiento de una zona de amortiguamiento dentro del predio que proteja la cobertura vegetal que lo circunda.	No aplica.
La anchura de la zona de amortiguamiento deberá determinarse a partir de evidencias científica en la	No aplica.

manifestación de impacto ambiental que demuestren que no se generarán impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales circundantes que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	
Es obligatorio el inicio de un programa de restauración de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.	No aplica.
PROCESO DE CONSTRUCCION	
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Por la naturaleza del proyecto, no se requiere de construir campamentos, ya que todo el personal a emplear será local, por lo que tendrá jornadas diarias de 8 horas y al termino se retiraran de la obra.
La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programa de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la manifestación de impacto ambiental.	Como no se requiere de campamentos, la presentación de un programa especifico no se requiere, sin embargo, para garantizar el manejo adecuado de los residuos que se generen en la obra, se colocarán contenedores para los residuos sólidos y un baño portátil para los residuos líquidos. También se implementara el Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre y áreas marinas.	Todo el material sobrante producto de las obras del proyecto tendrá destinos finales de acuerdo a su naturaleza. Ningún materia sobrante del proyecto será depositado en el medio natural. Con estas acciones se le da cumplimiento al presente criterio.
Queda prohíba la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derecho de vía, a excepción de los	El mantenimiento del derecho de vía esta a cargo de las autoridades municipales y estatales.

autorizados por CICOPLAFEST.	
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido e la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMANAT-2003.	No existe manglar ni sistemas lagunares en el predio.
MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION	
Se prohíbe el aprovechamiento de las palmas de las especies *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenex sargentii* (cuca) y *Cocothrinax readii* (nakas), con excepción de aquellas que provienen de UMAS.	Se respeta el criterio, no se contempla utilizar este tipo de materiales para la construcción del proyecto.
MANEJO DE COMBUSTIBLES	
Las instalaciones de combustibles y aceites contarán con cárcamos de contención con el fin de evitar derrames fuera del área de almacenamiento.	No aplica.
La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias cinéticas en la manifestación de impacto ambiental y en el estudio de riesgo ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	No aplica.
EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO	
La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación en la manifestación de impacto ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos, de abastecimiento de agua y energía eléctrica.	El presente documento cumple con lo establecido en este criterio, por la naturaleza del proyecto los volúmenes de residuos generados serán manejados con eficacia para su destino final con la colocación de contenedores temporales y con la colocación de un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. En la operación, la zona cuenta con el servicio de recoja municipal de residuos sólidos y se instalará en la etapa de operación una planta de tratamiento de

	aguas residuales que le dara tratamiento a nivel terciario avanzado con ozono. En el predio existe el servicio de agua potable por lo cual no se requiere de cualquier otro sistema para la obtención de este servicio. También existe el servicio de energía eléctrica en el predio. Para reforzar este criterio se implementara el Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.
La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estará sujeta a la normativa del programa de desarrollo urbano.	El proyecto se desarrolló en base a las densidades establecidas en el Programa Parcial 4 del Programa de Desarrollo Urbano de Cozumel.
La autorización de plantas desalinadoras queda condicionada a la presentación de evidencia científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que evitarían desequilibrio ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica, no se requiere de esta tecnología para obtener el servicio de agua. Ya existe el servicio de agua potable en el predio.
En la zona adyacente al parque nacional arrecifes de Cozumel, la autorización de proyectos ubicados relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que no se generarán impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Es importante mencionar que en el predio no existe ecosistemas de manglar, no existen zonas inundables, no existe sistemas lagunares. Por lo que la ejecución del proyecto no generará impactos sobre estos ecosistemas.
CAMPOS DE GOLF	
La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren	No aplica.

que las actividades no generarán impactos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de lora y fauna silvestre nativa, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Queda prohibida la extracción de agua subterránea para el riego de campos. Esta podrá obtenerse a partir de la desalinización de agua de mar i de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	No aplica.
Es obligatorio el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando estas se destinen al riego.	No aplica.
La autorización de la construcción y operación de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren el correcto funcionamiento de un sistema de recuperación de aguas residuales de riego, con lo cual se evitaría desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Es obligatorio que las aguas residuales de riego sean tratadas antes de su disposición final.	No aplica.
Queda prohibido verter el agua residual de riego de los campos de golf en acuíferos, cuerpos de agua, manglares o en el mar.	No aplica.
Es obligatoria la disposición del agua residual de riego en pozos de absorción.	No aplica.
La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que no se generan	No aplica.

impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Queda prohibida la utilización de agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.	No aplica.
Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.	No existen estos sistemas en el predio.
EQUIPAMIENTO PORTUARIO	
La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la actividad no generarán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
TURISMO ALTERNATIVO	
La autorización de recorridos organizados por operadores turísticos estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que no se generaran impactos negativos significativos que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Los vehículos motorizados que se utilicen para el turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994.	No aplica.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna nativa.	No aplica.
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	
No aplica.	
UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)	
Se permite la instalación de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS)	No aplica.

en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación y conservación.	
Se prohíbe la instalación de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre para uso cinegético.	No aplica.
Se prohíbe la extracción o utilización de una especie ciando esta afecte directamente la permanencia de las especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM,-059-SEMARNAT-2001.	No aplica.
Se prohíbe la instalación de UMAS en zonas de valor arqueológico y cultural.	No aplica.
Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	No aplica.
PESCA	
No aplica.	
FLORA Y FAUNA	
Se prohíbe la introducción de especies.	No se contempla utilizar ni introducir especies de flora ni de fauna para el desarrollo ni operación del proyecto.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre con fines de obtener pie de cría.	Se respetara el criterio, se mantendrá estricta vigilancia para que no se realicen estas actividades en el predio ni en los alrededores por parte del personal contratado. También durante la operación del proyecto se vigilara que los huéspedes y empleados no realicen estas acciones. Con la implementación del Programa de Educación Ambiental y la colocación de los letreros informativos, se garantiza el cumplimiento del presente criterio.
LINEA DE COSTA Y PLAYAS	
La autorización para la construcción de infraestructura permanente en playas y	El proyecto se construirá fuera de la línea de costa y de la playa, por lo que la

línea de costa queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que dichas construcciones no tendrán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	ejecución del proyecto no generará impactos a estas zonas. Es importante mencionar que entre el predio y la línea de costa existe la Carretera Costera Sur, por la cual transitan vehículos, motocicletas, bicicletas todo el día.
Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	No se requiere de arena en ninguna etapa del proyecto.
La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicos en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que dicho control no tendrá impactos irreversibles sobre la línea de costa que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación ecológica.	No se introducirá vehículo alguno en la zona de playas.
El ayuntamiento, en coordinación con la SEMARNAT y PROFEPA, deberán trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existentes para su registro en la bitácora ambiental.	No aplica.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como de uso público.	No aplica.
DUNAS	
No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	No existen dunas en el predio.
Se prohíbe la remoción de vegetación	No existen dunas en el predio.

nativa en las dunas costeras.	
Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares.	No aplica.
ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS	
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	No existen estos sistemas en el predio.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	Se respetara el criterio. La creación de áreas jardinadas en el proyecto mitigara el impacto ocasionado por el desplante del proyecto.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	Se respeta el criterio.
La autorización del aprovechamiento de las zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	No aplica.
La autorización de andadores volados o puentes sobre el manglar queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	No aplica.
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	Se respetará el criterio. Los residuos sólidos generados tendrán como destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel y las aguas residuales serán canalizadas a una planta de tratamiento de aguas residuales que le dara tratamiento a nivel terciario avanzado con

	ozono. El agua tratada a una zanja de infiltración.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	De ser necesario se informará a la autoridad competente.
CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS	
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.
Se prohíbe las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 metros alrededor de cuevas y cenotes.	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.
Se prohíbe la extracción de agua dulce, a excepción del aprovechamiento de aguas nacionales mediante títulos de concesión y autorización por parte de la CONAGUA.	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.
Se prohíbe la disposición e aguas residuales, tratadas o no tratadas en cenotes, dolinas o cavernas.	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que las actividades no generaran conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, ubicado a la altura del km 10 + 000 de la Carretera Costera Sur en la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El predio se encuentra en una UGA CP-1, con un uso de suelo Turístico; Hotelero/Residencial turístico y se encuentra a una distancia de 10 + 000 km del centro de la Ciudad de Cozumel. El predio donde se realizara el proyecto tiene una superficie de 3,238.24 metros cuadrados y se aprovechara una superficie de 1,163.8573 metros cuadrados, dejando 2,074.3827 metros cuadrados de áreas naturales y áreas permeables.

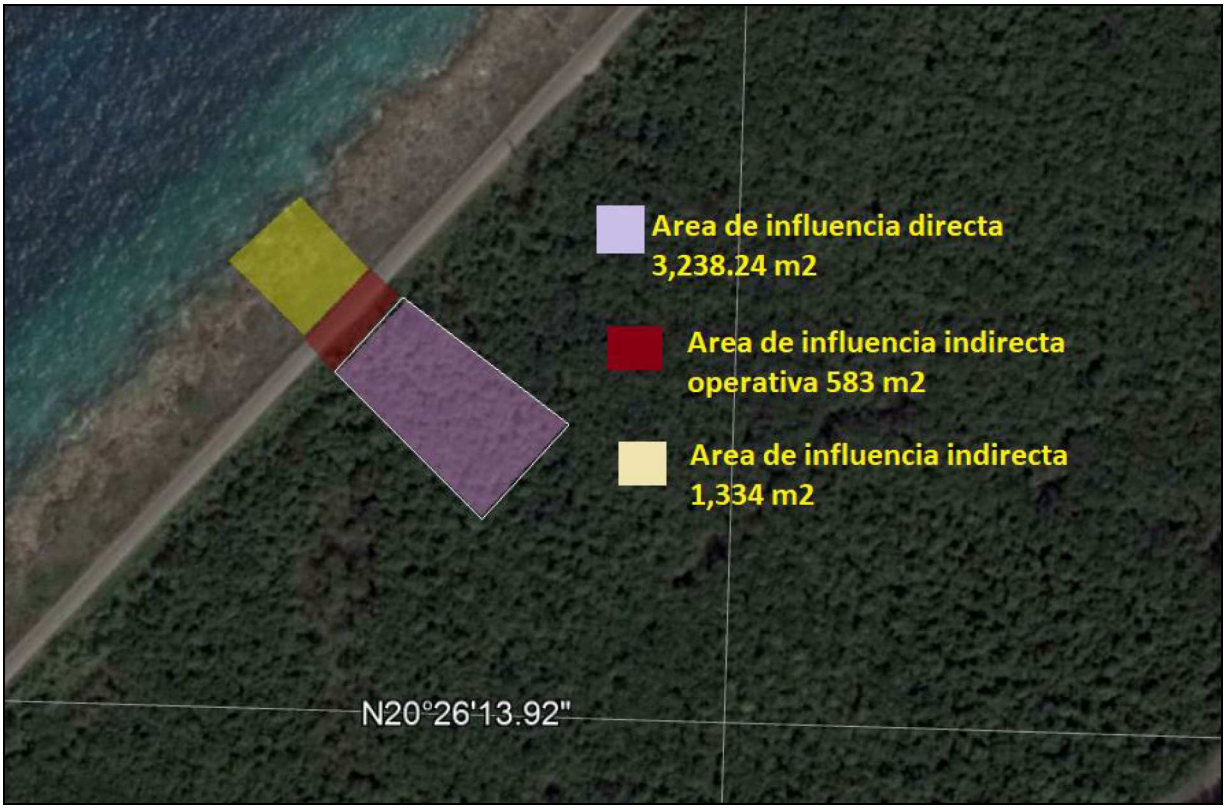
El área del proyecto se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007 y por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, por ello, para algunos aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de predio, a nivel isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomara información a nivel estatal. Dado que el predio se encuentra dentro del Municipio de Cozumel el análisis socioeconómico será analizado en base a los datos y disponibilidad de información de esa localidad para el sistema ambiental del presente proyecto.

En el predio las condiciones ecológicas se caracterizan por presentar un ecosistema de selva mediana subperennifolia.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los hoteles más importantes, por lo que existen ciertos servicios de infraestructura básicos como el de acceso al predio por medio de las vialidades

pavimentadas de dos carriles, servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicio de recoja de basura por parte de la compañía concesionaria PASSA, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas).

De tal manera que, el área de estudio se delimito con base a estos criterios físicos, ambientales y urbanísticos, por lo que el área de estudio se estableció en una superficie de 5,155.24 m2.



La presente imagen muestra los polígonos que se establecieron para las áreas de influencia directa y áreas indirectas del proyecto.

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en la superficie total del predio donde se realizara el proyecto. Fuera de esta área de influencia directa se estableció el área de influencia indirecta, que comprende el área de influencia indirecta operativa y el área de influencia indirecta.

Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y que la influencia del proyecto a estas zonas será nula tomando en cuenta que los huéspedes, fuera del proyecto pueden ir a cualquier parte de la isla, y que el número de huéspedes (68) no representan un número de personas considerable que generen cambios significativos en el medio ambiente, tomando en cuenta que a la isla llegan un promedio de 81,000 turistas vía cruceros, rutas aéreas, rutas navieras y aunado con la población local, que ellos si representarían un cambio en el medio ambiente, en todos los rublos como sería la generación de residuos sólidos, la demanda de agua potable, la generación de aguas residuales, etc.

Para determinar el área de influencia se tomaron en cuenta los criterios físicos, ambientales, urbanísticos y legales.

El criterio físico radica en los limites establecidos, ya que mas alla de los mismos son propiedades privadas y que la presencia de trabajadores, del promovente y de los huéspedes podría ocasionar un pleito legal, por invadir propiedades pricadas, además que la existencia de la selva conlleva un riesgo de accidente con la fauna.

El criterio ambiental radica en la presencia de la selva mediana subcaducifolia tanto al Norte, Sur y Este. Al Oeste existe vegetación secundaria derivada de la limpieza del derecho de vía.

El criterio urbanístico radica en que la zona del proyecto cuenta con vialidades de acceso, energía eléctrica, servicio de aguas potable y servicio de recoja de residuos urbanos. El predio se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumed, por el Plan Parcial de Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cozumel.

El criterio legal radica en que el predio se encuentra en proceso de subdivisión para la construcción del proyecto, es una propiedad porivada legalment.

Un vez delimitado el área de estudio en una superficie de 5,155.24 m2, para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentos, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe al proyecto.

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades de una casa habitación, programa o actividad de desarrollo (Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz, 2006).

El sistema ambiental está considerado como la suma de la *Zona de Influencia Directa* y la *Zona de Influencia Indirecta*; las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;

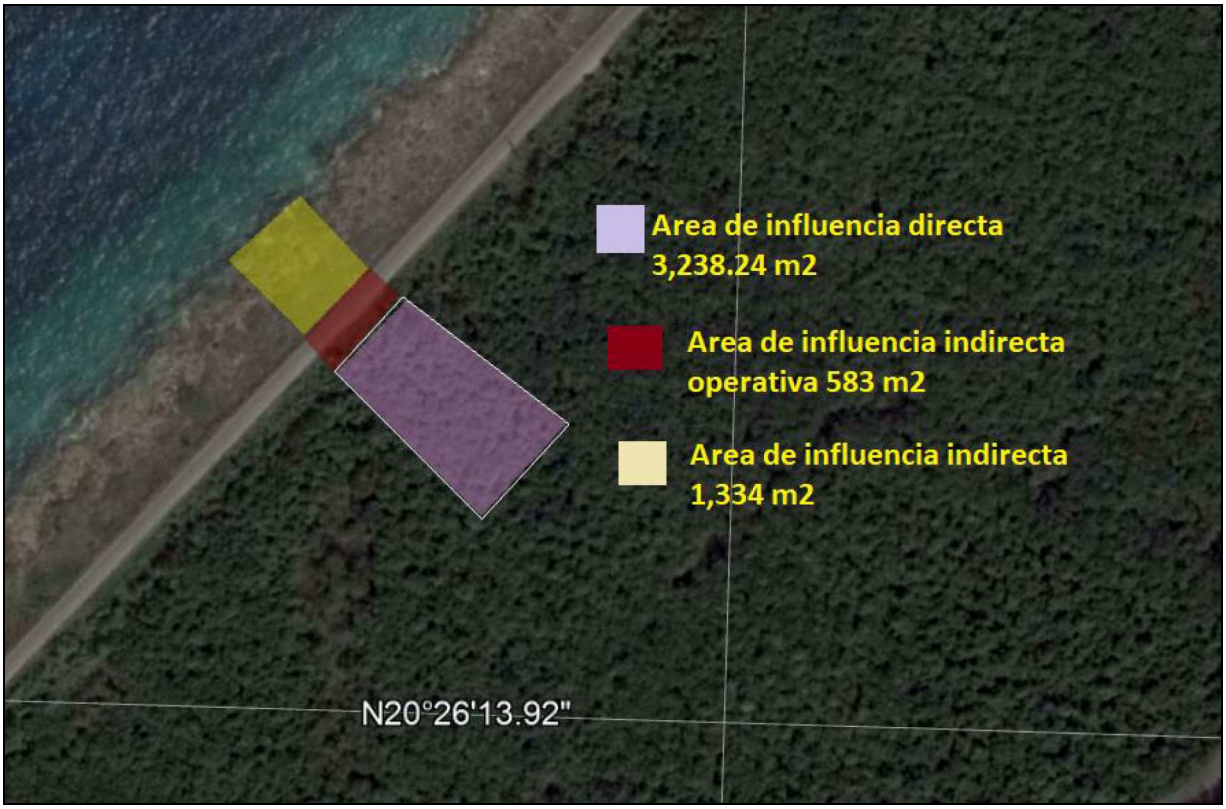
Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa
.
De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Conesa, 2003).

En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, presentes en la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

Es importante mencionar que el carácter y relevancia de esos impactos sobre la población y la estructura socio-económica, el medio construido y el medio natural, dependerá, no sólo del tipo y magnitud del proyecto, sino también de la compleja red de interacciones entre todos los componentes de ambos subsistemas.

A continuación se realizara la descripción de la delimitación del sistema ambiental para el proyecto.

DELIMITACION AMBIENTAL.



ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa se estableció en un polígono de 3,963.41 m2, ya que es ésta área donde las actividades de preparación del sitio, construcción y operación afectaran el medio ambiental, físico y económico de manera directa y puntual con cierta temporalidad.

En esta zona, durante la etapa de preparación del sitio y construcción existirá la presencia de los trabajadores dentro del predio, en el derecho de vía existirá el tráfico de camiones que abastecerán todo el material de construcción del proyecto.

El derecho de vía será impactado de manera directa y temporal debido al tránsito de los trabajadores, el movimiento, manejo y transporte del material hacia el interior del predio. También será utilizada por el movimiento de camiones de entrega de material, manejo de contenedores de residuos sólidos llenos, camión municipal de colecta de basura y camión de limpieza de los baños portátiles.

El impacto al medio físico será al suelo por las excavaciones, por el tránsito de personal y el movimiento de material. También habrá impacto al suelo por la generación de residuos sólidos, especialmente los que por accidente o por acción del viento sean dispersados en los alrededores. Los impactos por las excavaciones son significativos permanentes con medida de mitigación; los impactos por el tránsito de personal y vehículos son adversos poco significativos temporales con medida de mitigación. Los impactos por la generación de residuos sólidos son adversos poco significativos temporales con medida de prevención y mitigación (preparación del sitio) y permanentes (operación) con medida de prevención y mitigación.

El impacto a la atmósfera se dará por la generación de polvos y partículas suspendidos, se valora un impacto adverso poco significativo temporal con medida de prevención y mitigación.

El impacto socioeconómico se origina por la compra de material de construcción, generación de mano de obra, renta de baños portátiles, contrato de limpieza de los baños portátiles por lo que valora como un impacto benéfico temporal.

La demás superficie no descrita que se encuentra dentro del área de influencia directa, podrían ser afectados por residuos sólidos volátiles sin embargo se valora como un impacto adverso poco significativo con medida de prevención.

ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Para una mayor comprension la zona de influencia indirecta tiene una superficie de 1.947 m2.

Para definir la zona de influencia indirecta se tomaron tres criterios; el socioeconómico, el de uso de servicios urbanos y el ambiental.

En relacion al criterio socioeconómico, dentro de la zona de influencia indirecta no existen desarrollos inmobiliarios que afecte la construccion y operación del proyectro, por lo que no habra afectaciones a terceros.

Es importante mencionar que debido a su ubicación del proyecto, los turistas y potenciales clientes, primero tendran la opcion de conocer los departamentos ubicados previos al proyecto, por lo que el impacto a estos desarrollos es Nulo.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera nulo debido a que no se construira ninguna etapa del proyecto en tas areas.

Los servicios urbanos en los que tendra influencia indirecta el proyecto son el servicio de recoja de basura y el relleno sanitario municipal como sitio final de confinamiento. El impacto identificado tiene un valor adverso poco significativo permanente con medida de prevencion y mitigación, ya que el volumen a generar es poco significativo en relacion al volumen generado por el sector tursitico y por el gran volumen que se gnerea en la Ciudad de Cozumel. El actual relleno sanitario de la isla recibe de 95 a 100 toneladas diarias de basura y en temporada vacacional recibe un promedio de 150 toneladas, por lo que la cantidad generada por el proyecto en un escenario de máxima ocupación sera de 81.504 kg/dia, tomando en cuenta que en la temporada vacacional en toda la isla puede aplicarse el termino de "escenario de maxima ocupacio" se generan 150 toneladas al dia, la generacion del proyecto (81.504 kg/dia) representa el 0.054% del total generado en la isla. Ademas que el promovente ha propuesto como medida de prevención un Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos que tiene entre sus objetivos la separacion de los residuos solidos, el reciclaje, y la educacion ambiental, lo que conyeva a disminuir el volumen de residuos solidos que se estubieran depositando en el relleno sanitario de la isla.

En relacion al criterio socioeconómico el proyecto tendra un impacto benéfico permanente significativo, ya que durante la operación se adquiriran productos para el óptimo funcionamiento del proyecto. Ademas, se generara un impacto benefico permanente al incrementar el valor turistico de la zona. También tendra un impacto adverso poco significativo permanente con los demas departamentos ubicados en la zona urbana. La ubicación del proyecto hace poco significativo el impacto, ya que en el centro se ofertan diferentes servicios departamentales.

En resumen, se estableció esta área de estudio (superficie total) debido a que el impacto directo e indirecto del proyecto será el predio, en el derecho de vía, en la carretera costera sur y en los desarrollos ya establecidos en la zona. No se pondera el impacto del proyecto más allá de lo establecido ya que la carretera costera sur es una vialidad utilizada por el toda la comunidad y no impacta la zona urbana.

IV.2. RASGOS FÍSICOS.

IV.2.1. Climatología.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

IV.2.1.1. Tipo de clima.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

El clima en Cozumel es del tipo Am (f) temperatura media anual de 22 a 26º C, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano según el sistema modificado de Köppen (García, 1973).

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	HÚMEDOS				RÉGIMEN DE LLUVIAS
	f		m		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC					De verano, V
				Am(f)	Intermedio, I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC		Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)	V
		Aw2(x´) Aw2(x´)w2		Aw1(x´) A(x´)w1		Aw0(x´) Ax´(w0)	I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS		MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC						
		BS1(h´) BS1(h´)h		BS0(h´) BS0(h´)h		V

http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambio-climatico/pdf/tipos_climas.pdf

IV.2.1.2 Temperaturas promedio.

La temperatura media registrada es de 26.9ºC con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39º C) y las mínimas en Enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18º C).

Estación: (23048); ***COZUMEL,*** *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.41	25.03	*	**25.7**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.5	*	*	**26.5**
1986	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.1	28.9	28.7	*	27.7	26.2	24.7	**26.8**
1987	24.2	24.5	25.5	28.1	29.5	28.4	*	*	*	*	*	*	**26.7**
1991	*	*	*	27.5	*	28.6	28.7	28.0	27.1	26.5	24.8		**27.3**
1994	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.0	28.9	28.8	*	27.8	26.2	24.7	**26.8**
1995	24.3	24.5	24.0	27.0	29.4	28.3	*	28.2					**26.5**
2000	24.8	25.6	26.5	26.8	27.7	28.0	28.4	29.0	28.5	27.1	26.3	25.6	**27.0**
2001	24.4	26.3	27.0	27.8	27.1	28.9	29.2	29.4	28.5	28.0	25.5	25.4	**27.3**
2002	24.6	24.9	26.8	27.5	28.9	28.4	**29.8**	29.7	29.4	28.3	26.2	25.5	**27.5**
2003	23.6	23.4	27.5	25.8	29.2	28.9	28.9	29.6	28.0	28.4	26.8	24.3	**27.0**
2004	24.8	25.2	26.1	26.3	28.0	28.7	28.8	29.4	28.9	28.1	26.6	25.3	**27.2**
2005	24.0	25.2	26.7	27.2	28.7	*	*	*	*	*	*	*	**26.4**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	29.6	28.6	26.2	26.0	**27.6**
2007	25.8	25.7	25.9	26.9	27.9	28.5	29.2	29.1	28.4	27.4	25.8	25.1	**27.1**
2008	23.9	25.9	26.0	27.3	28.9	28.1	28.7	29.5	28.9	26.9	25.1	24.5	**27.0**
2009	24.0	23.9	25.0	27.4	28.3	28.9	29.4	29.6	29.5	28.6	26.1	25.9	**27.2**
2010	23.0	23.6	23.8	26.2	27.8	29.1	28.1	28.9	28.1	27.1	26.3	24.3	**26.4**
2011	24.9	25.1	26.8	28.4	29.2	28.3	29.0	29.8	29.8	27.8			**27.9**
PROMEDIO	**24.3**	**24.9**	**25.8**	**27.2**	**28.5**	**28.6**	**28.9**	**29.1**	**28.7**	**27.6**	**25.9**	**25.1**	**26.9**

Basados en los datos podemos determinar que el máximo anual registrado fue de 29.8º C en el mes de Julio del año 2002. La temperatura promedio de medición de 19 años fue de 29.1º C, siendo el mes de Agosto los registros más altos. El promedio anual es de 26.9º C.

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); ***COZUMEL,*** *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	29.7	28.3	*	**29.0**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	30.8	*	*	**30.8**
1994	27.5	29.2	29.2	31.7	32.6	32.5	32.7	33.0	*	31.9	29.6	28.5	**30.8**
1995	28.9	29.9	30.3	32.6	34.2	32.0	*	32.2	*	*	*	*	**31.4**
2000	29.8	31.2	31.8	32.1	32.4	32.8	33.7	33.8	*	31.0	31.4	30.7	**31.9**

2001	28.8	31.2	32.7	33.1	31.9	33.5	34.1	34.4	32.8	31.9	29.7	29.7	**32.0**
2002	28.7	29.2	31.6	32.4	33.8	32.5	35.0	35.1	34.3	33.2	30.2	29.4	**32.1**
2003	29.0	30.9	33.3	30.9	34.1	33.5	33.4	34.3	33.5	32.9	30.7	28.3	**32.1**
2004	29.3	29.4	31.1	31.0	32.2	32.9	33.7	34.2	33.4	32.9	31.1	30.0	**31.8**
2005	28.7	30.4	31.5	32.2	33.9	*	*	*	*	*	*	*	**31.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	34.2	32.4	29.6	29.1	**31.3**
2007	28.9	29.4	29.8	30.7	32.0	32.1	33.3	32.9	32.5	30.7	28.8	28.6	**30.8**
2008	27.2	29.7	30.0	31.3	32.6	31.9	32.5	33.8	32.6	29.7	28.7	28.2	**30.7**
2009	28.0	28.2	29.1	31.7	32.6	33.1	33.5	33.9	33.8	32.4	30.1	29.5	**31.3**
2010	26.3	27.3	28.7	30.5	32.0	32.9	31.9	32.9	32.4	31.5	31.6	30.6	**30.7**
2011	31.2	30.8	33.5	34.7	35.7	37.0	37.0	39.0	38.0	38.0			**35.5**
PROMEDIO	**28.6**	**29.8**	**31.0**	**31.9**	**33.1**	**33.1**	**33.7**	**34.1**	**33.8**	**32.1**	**30.0**	**29.3**	**31.5**

La temperatura máxima registrada fue de 39.0º C en el mes de Agosto del año 2011. El promedio en 19 años fue de 34.1º C durante el mes de Agosto. El promedio anual es de 31.5º C.

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)
Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23.1	21.7	*	**22.4**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22.2	*	*	**22.2**
1994	21.0	20.8	20.7	23.2	23.6	25.7	25.1	24.5	*	23.5	22.7	20.9	**22.9**
1995	19.5	19.2	20.6	23.7	24.8	24.7	*	24.2	*	*	*	*	**22.4**
2000	19.9	20.0	21.2	21.6	23.2	23.2	23.2	24.2	24.3	23.1	21.2	20.5	**22.1**
2001	20.0	21.5	21.3	22.5	22.3	24.4	24.3	24.5	23.4	24.1	21.3	21.1	**22.6**
2002	20.5	20.7	22.1	22.3	24.1	24.3	24.6	24.4	24.5	23.5	22.2	21.5	**22.9**
2003	19.8	21.4	21.7	20.8	24.4	24.4	24.4	24.9	24.4	24.0	22.9	20.2	**22.8**
2004	20.3	20.9	21.2	21.7	23.7	24.4	23.9	24.7	24.5	23.4	22.0	20.6	**22.6**
2005	19.2	20.0	21.9	22.1	23.5	*	*	*	*	*	*	*	**21.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	25.0	24.9	22.7	22.8	**23.9**
2007	22.7	21.9	22.1	23.0	23.7	25.0	25.0	25.3	24.4	24.1	22.9	21.6	**23.5**
2008	20.5	22.0	22.0	23.2	25.2	24.4	24.9	25.3	25.2	24.1	21.4	20.8	**23.3**
2009	20.0	19.7	21.0	23.2	23.9	24.6	25.2	25.3	25.1	24.9	22.2	22.2	**23.1**
2010	19.7	19.9	18.9	21.9	23.6	25.3	24.4	25.0	23.7	22.8	21.0	17.9	**22.0**
2011	18.5	19.5	20.2	22.1	22.6	20.0	21.0	21.0	21.0	20.0			**20.6**
PROMEDIO	**20.1**	**20.6**	**21.1**	**22.4**	**23.7**	**24.2**	**24.2**	**24.4**	**24.1**	**23.4**	**22**	**20.9**	**22.5**

La temperatura mínima registrada fue de 17.9º C en el mes de Diciembre del año 2010. El promedio en 19 años fue de 20.1º C durante el mes de Enero. El promedio anual es de 22.5º C

IV.2.1.3 Precipitación promedio anual.

La precipitación promedia anual de 1175 mm con un máximo en septiembre-octubre (385.6 mm mensuales) y un mínimo en marzo-abril (con 97.4 mm mensuales). Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 714 hm3 (millones de metros cúbicos).

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	109.1	144.8	*	**253.9**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	328.6	*	*	**328.6**
1986	*	*	*	0.0	90.9	*	*	*	*	186.9	75.1	76.2	**429.1**
1987	26.8	57.6	109.9	2.2	6.9	121.1	82.9	97.1	105.7	211.7	80.7	24.0	**926.6**
1988	205.4	70.1	5.0	*	*	*	*	200.6	305.6	273.1	366.6	199.8	**1626.2**
1989	86.0	29.2	28.2	132.4	10.0	*	125.1	138.9	342.1	157.9	293.1	200.2	**1543.1**
1991	*	*	3.8	5.3	*	7.9	44.0	196.0	98.3	195.8	71.8		**622.9**
1994	59.8	29.0	161.0	3.0	22.0	110.0	40.0	88.0	*	88.0	182.0	77.0	**859.8**
1995	49.0	6.0	15.0	4.0	4.0	133.0	*	152.0	*	*	*	*	**363.0**
2000	32.5	7.2	22.2	32.5	100.4	73.0	41.2	147.2	298.3	125.6	164.4	110.9	**1155.4**
2001	163.0	98.6	60.0	137.8	322.9	50.1	140.8	83.4	270.1	177.6	162.3	208.5	**1875.1**
2002	16.2	106.5	63.5	42.5	37.8	299.6	29.4	60.8	145.5	172.5	167.5	179.2	**1321.0**
2003	67.0	37.2	24.2	33.3	32.4	464.6	65.6	148.2	253.3	182.5	108.7	77.3	**1494.3**
2004	20.6	44.5	70.5	37.8	37.0	437.4	101.9	26.5	168.5	133.0	102.6	45.8	**1226.1**
2005	10.4	2.0	7.3	18.3	21.8	*	*	*	*	*	*	*	**59.8**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	139.1	239.4	229.2	190.2	**797.9**
2007	104.6	194.1	48.0	90.1	161.3	99.6	87.4	219.6	231.1	254.6	66.6	100.0	**1657.0**
2008	84.8	29.8	30.7	7.1	28.7	97.7	107.3	58.6	165.0	277.5	6.3	15.8	**909.3**
2009	60.8	9.7	30.9	2.5	95.5	69.1	32.6	44.9	151.5	89.8	289.5	42.2	**919.0**
2010	41.4	58.0	8.1	352.6	154.0	140.6	280.9	65.1	119.7	72.8	175.1	41.5	**1509.8**
2011	37.2	171.2	67.3	0.0	6.7								**282.4**
HIST. 1982-2010	**66.6**	**59.4**	**44.4**	**53.0**	**70.8**	**161.8**	**90.7**	**115.1**	**199.6**	**182.0**	**158.0**	**105.9**	**1175.0**

IV. 2.1.4 Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

Durante la mayor parte del año, el cielo se encuentra de medio nublado a nublado por columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y tormentas eléctricas, principalmente por las tardes o noches. En invierno,

condiciones frontales (Nortes) originan nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

Las nieblas son escasas en la región, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

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

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

IV.2.1.5 Intemperísmos severos.

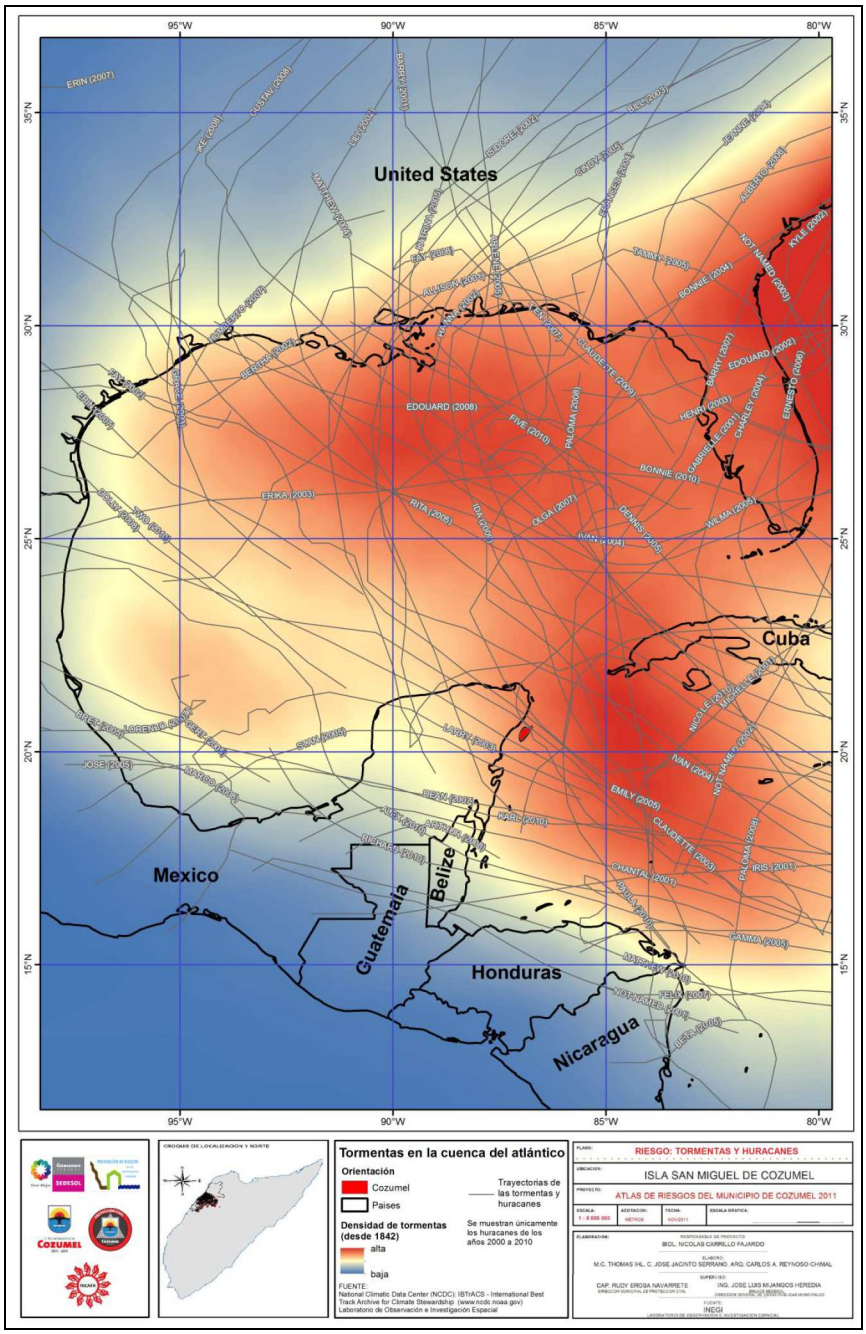
Quintana Roo es la entidad que ha registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia septiembre.

El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán, el cual se reconoce proveniente de las siguientes versiones:

> Hurican: dios caribe del mal.
> Hurakan: uno de los dioses maya creador, que soplo sobre el agua caótica y creo la tierra seca.

Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del este acompañados por áreas nubosas concentradas. A medida que la presión atmosférica disminuye, el aire se expande facilitando la formación de nubosidad, propiciado por el calor solar cuando en la superficie del mar la temperatura alcanza 26.5 grados o más.

Este ciclo se perpetua a si mismo. Cuando los vientos circulares llegan 63 kms., se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 kms. Por hora, pasa a la categoría de huracán.

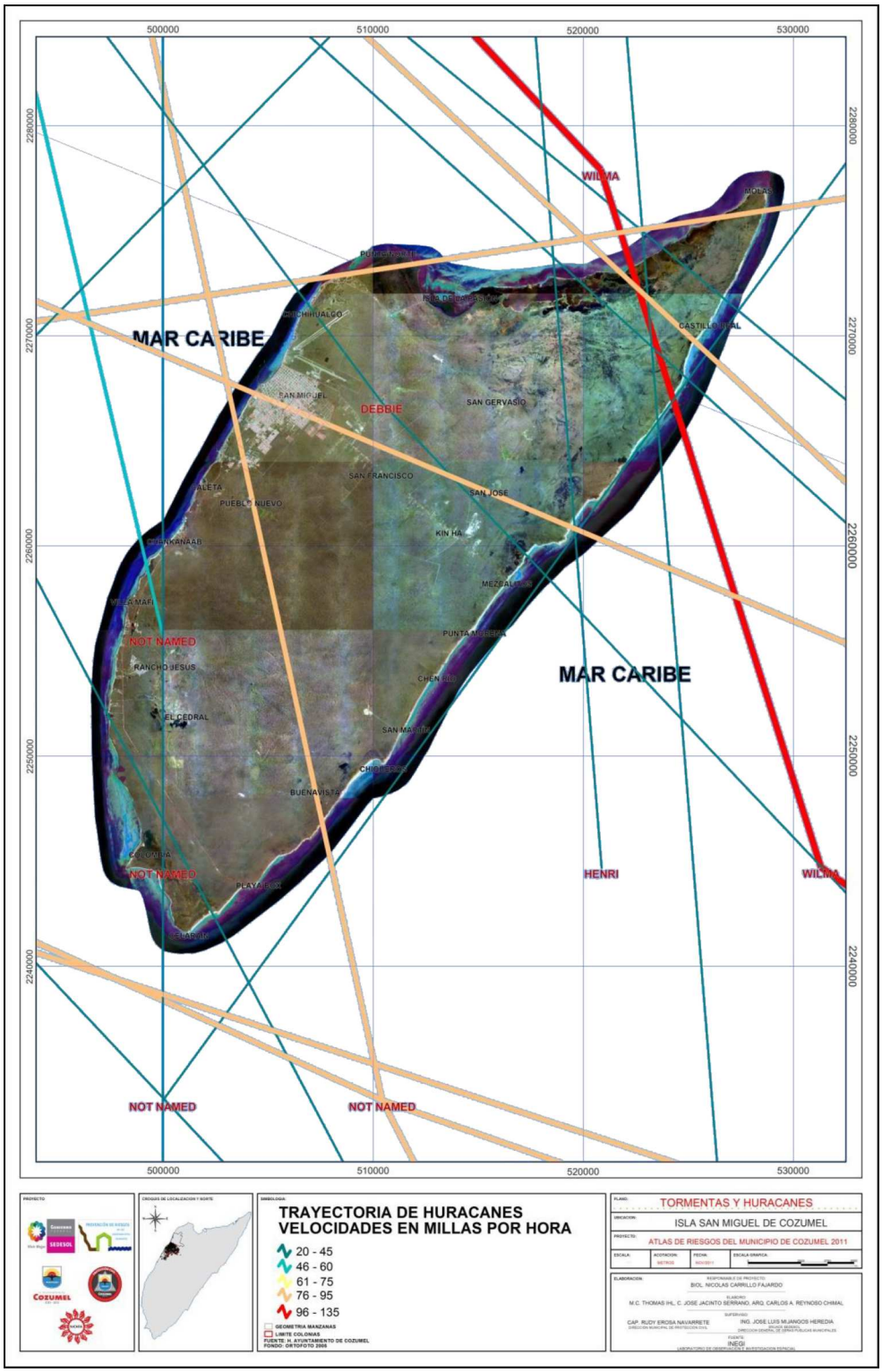


Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracan Gilberto, que en 1988 devasto la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la Isla y norte del Estado, sin embargo las pérdidas humanas fueron mínimas; pero recientemente la isla sufrió el impacto directo del Huracán "Wilma" con una duración del 15 al 25 de octubre de 2005, con una presión mínima de 882 hPa, la más baja jamás medida en la cuenca del Atlántico y mar Caribe de la historia, alcanzando vientos sostenidos de 281 km/h con rachas mayores alcanzando la categoría V en la escala Saffir-Simpson, paso muy lento sobre el noreste de la isla de Cozumel Quintana Roo, a las 14:30 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 225 km/h con rachas mayores e ingreso a tierra en las cercanías de Puerto Morelos a las 21:00 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 220 km/h con rachas mayores; entre las 15:00 horas del 21 de octubre hasta las 7:00 horas del día 22 de octubre.

Esta colosal tormenta con vientos sostenidos que oscilaron entre 195 a 205 km/h con rachas mayores, anduvo con movimiento errático muy lento entre Puerto Morelos, Playa del Carmen y la isla de Cozumel, y a partir de las 9:00 hrs hasta las 18:00 horas del día 22 de octubre con vientos sostenidos que oscilaron entre los 175 a 185 km/h con rachas mayores en las cercanías de Cancún y Puerto Morelos, saliendo al Golfo de México por un punto muy cercano a Cabo Catoche a las 19:00 horas del día 22 de octubre con categoría II con vientos sostenidos de 155 km/h.

Provocando daños severos a toda la zona comprendida desde Playa del Carmen hasta el polo turístico Cancún incluyendo las islas de Cozumel y Mujeres.

Por otro lado, los frentes fríos o Nortes, cuando se originan por el desprendimiento de grandes masas de aire polar, generan serios problemas a la navegación y a la población en general; ya que llegan a alcanzar rachas de viento de 80 - 90 km/hr. provocando marejadas considerables, que obligan a las autoridades a cerrar los puertos, principalmente a la navegación menor. Estos fenómenos tienden también a generar erosión de playas.


500000
510000
520000
530000
2280000
2270000
2260000
2250000
2240000
WILMA
MAR CARIBE
DEBBIE
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
PUEBLO NUEVO
KIN HA
MEZCALITO
PUNTA MORENA
CHEN RIO
SAN MARTIN
BUENAVISTA
NOT NAMED
RANCHO JESUS
EL CEDRAL
HENRI
MAR CARIBE
NOT NAMED
NOT NAMED
TRAYECTORIA DE HURACANES
VELOCIDADES EN MILLAS POR HORA
20 - 45
46 - 60
61 - 75
76 - 95
96 - 135
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
TORMENTAS Y HURACANES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.2 Fisiografía, Geomorfología y geología.

IV. 2.2.1 Fisiografía.

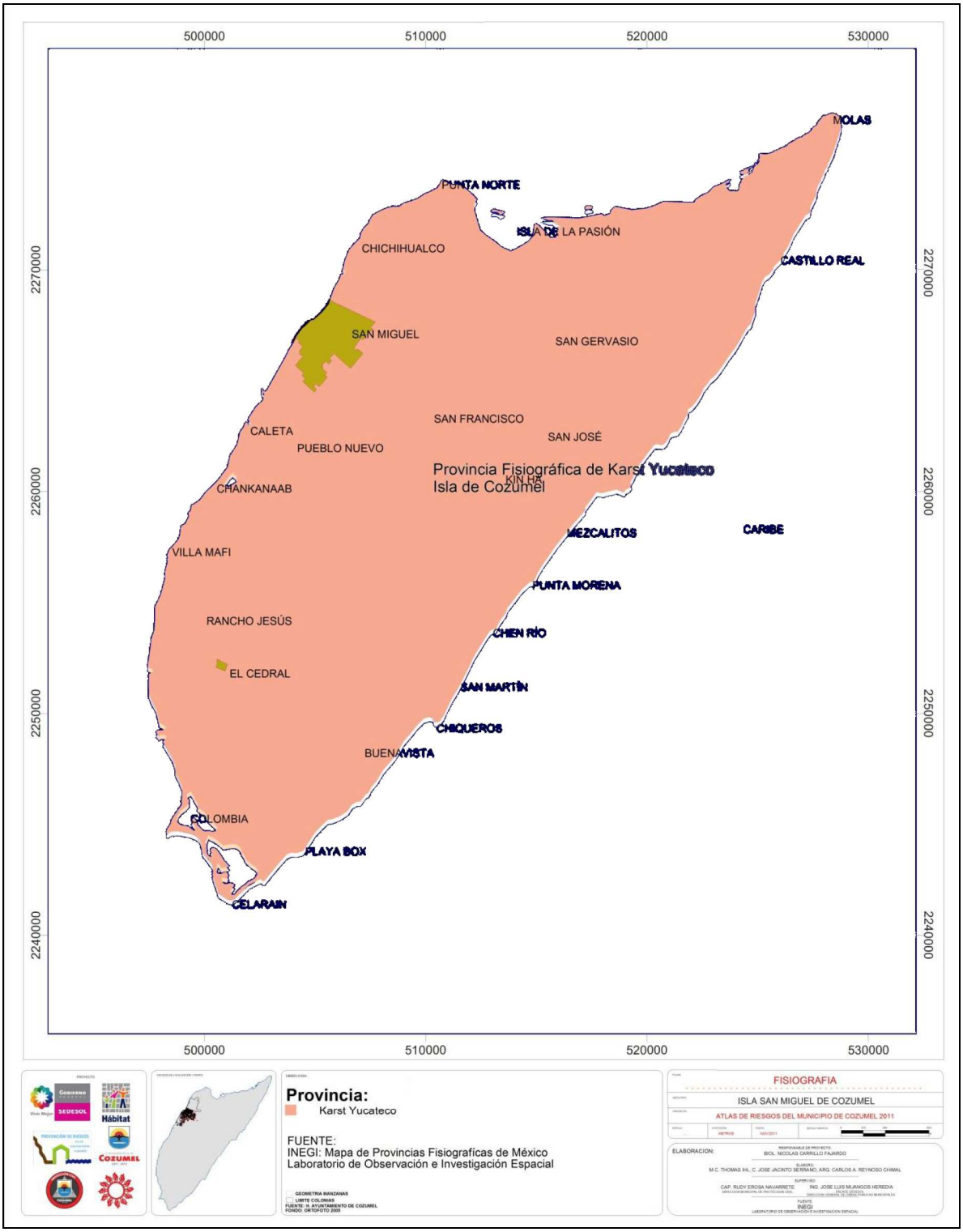
Provincia: Península de Yucatán (100%)

Subprovincia; Carso Yucateco (99.83%) (Figura 9) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%)

Sistema de topoformas; Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado (96.91%), Llanura rocosa depiso rocoso o cementado (2.18%), No aplicable (0.74%) y Playa o barra de piso rocoso o cementado (0.17%).

Probablemente el origen de la isla corresponde a un desprendimiento del margen oriental de la Península durante la formación de la cuenca de Yucatán, entre el Mesozoico Tardío y el Cenozoico Temprano. En la isla se presenta una topografía de tipo kárstica, que produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes. En Cozumel tanto los cenotes como las dolinas son de tamaño pequeño. En el área cercana a Punta Sur existen varios cenotes y dolinas en la selva inmediatamente al norte de la laguna de Colombia, así como una pequeña meseta calcárea en Punta Celarain.

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se filtra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión. Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas[4].
[4]. (http://www.wix.com/bgmsaenz/parquecozumel#!ubicación/vstc1=fisiografía).


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
Provincia Fisiográfica de Karst Yucateco
Isla de Cozumel
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
Provincia:
Karst Yucateco
FUENTE:
INEGI: Mapa de Provincias Fisiograficas de México
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
FISIOGRAFIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

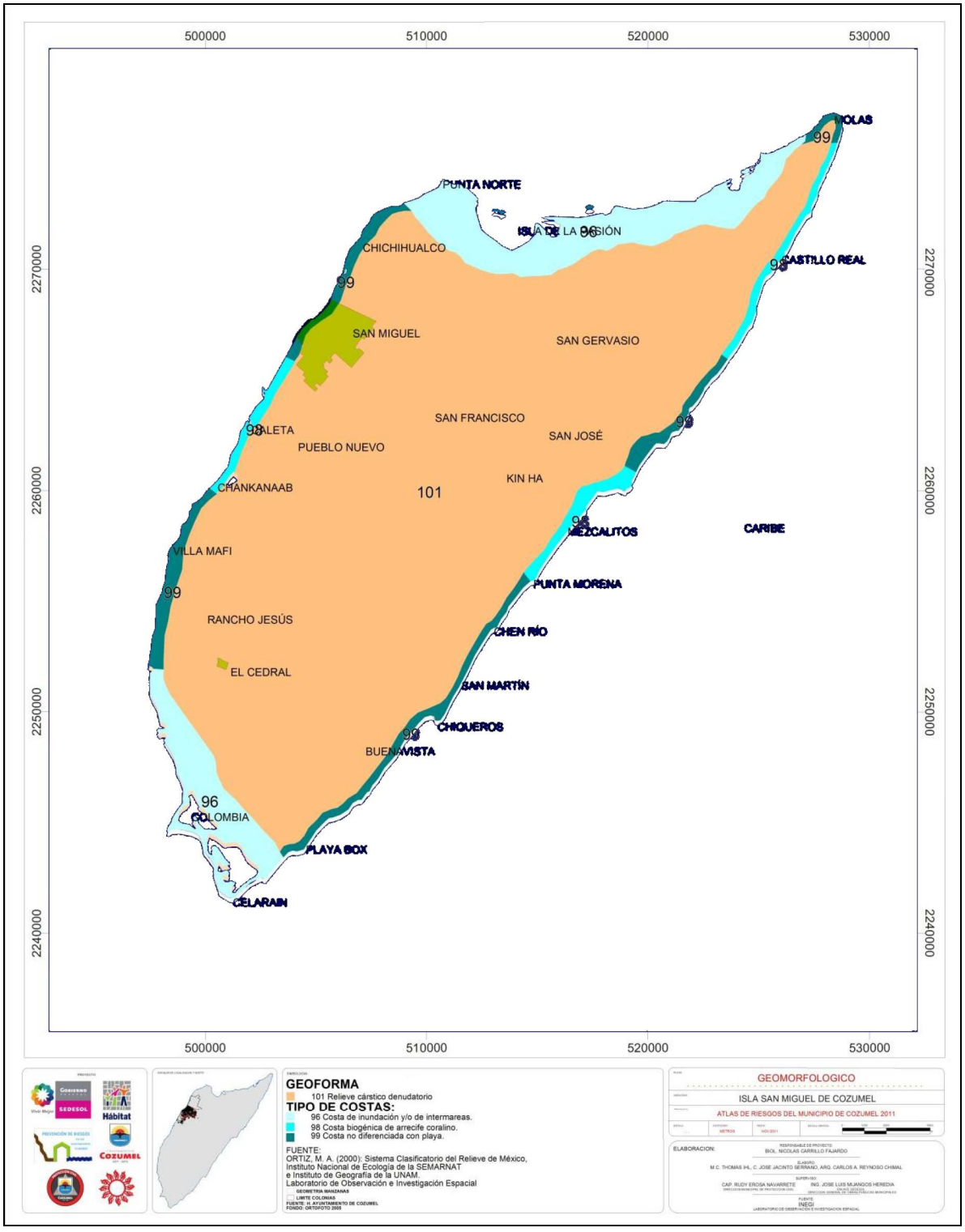
IV. 2.2.2 Geomorfología general.

La geomorfología de Cozumel está representada en una sola geoforma que es el relieve kárstico denudatorio, planice kárstica con procesos de dolinización incipiente (101) (39,789.3733 Has.) y distinguiéndose tres tipos de costas.

La costa de inundación y/o de intermareas (96), que se localizan en la zona norte y sur de la isla, se caracterizan debido a la presencia de zonas lagunares que tiene conexión directa con el mar, teniendo así una dinámica permanente de flujos y reflujos de las mareas. Tiene una superficie de 4,740.1335 has.

La costa biogénica de arrecife coralino (98), se localizan principalmente en la costa oriental de la isla en dos sitios, en el litoral central desde mezcalitos hasta Chen Rio y en el litoral norte abarcando los Arrecifes y el Castillo Real. En la costa occidental de la isla se presenta desde la Caleta, la Ceiba, Dzul-Ha, y parte de la zona de Curvas de Tormentos. Tiene una superficie de 985.148 has.

La costa no diferenciada con la playa (99), se presenta en la costa oriental de la isla en el litoral sur desde Chen Rio hasta Playa Box y en el litoral norte desde Mezcalitos hasta los arrecifes. Tiene una superficie de 1,810.4735 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
101
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
99
98
96
GEOFORMA
101 Relieve cárstico denudatorio
TIPO DE COSTAS:
96 Costa de inundación y/o de intermareas.
98 Costa biogénica de arrecife coralino.
99 Costa no diferenciada con playa.
FUENTE:
ORTIZ, M. A. (2000): Sistema Clasificatorio del Relieve de México, Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT e Instituto de Geografía de la UNAM.
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOMORFOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.2.3 Geología.

La geología de la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en toda la Península de Yucatán; los estudios que se han realizado coinciden en señalar una sedimentación de los fondos marinos a partir de la Era Terciaria, sobre un basamento de rocas de la Era Secundaria, lo que ha originado una gigantesca losa que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la Era Cenozoica, continuando hasta nuestros días en la parte norte. Esta losa se constituye de calizas granulosas, deleznables, color blanquecino llamadas sascab.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos Periodos pertenecientes a la Era del *Cenozoico* (63 millones de años).

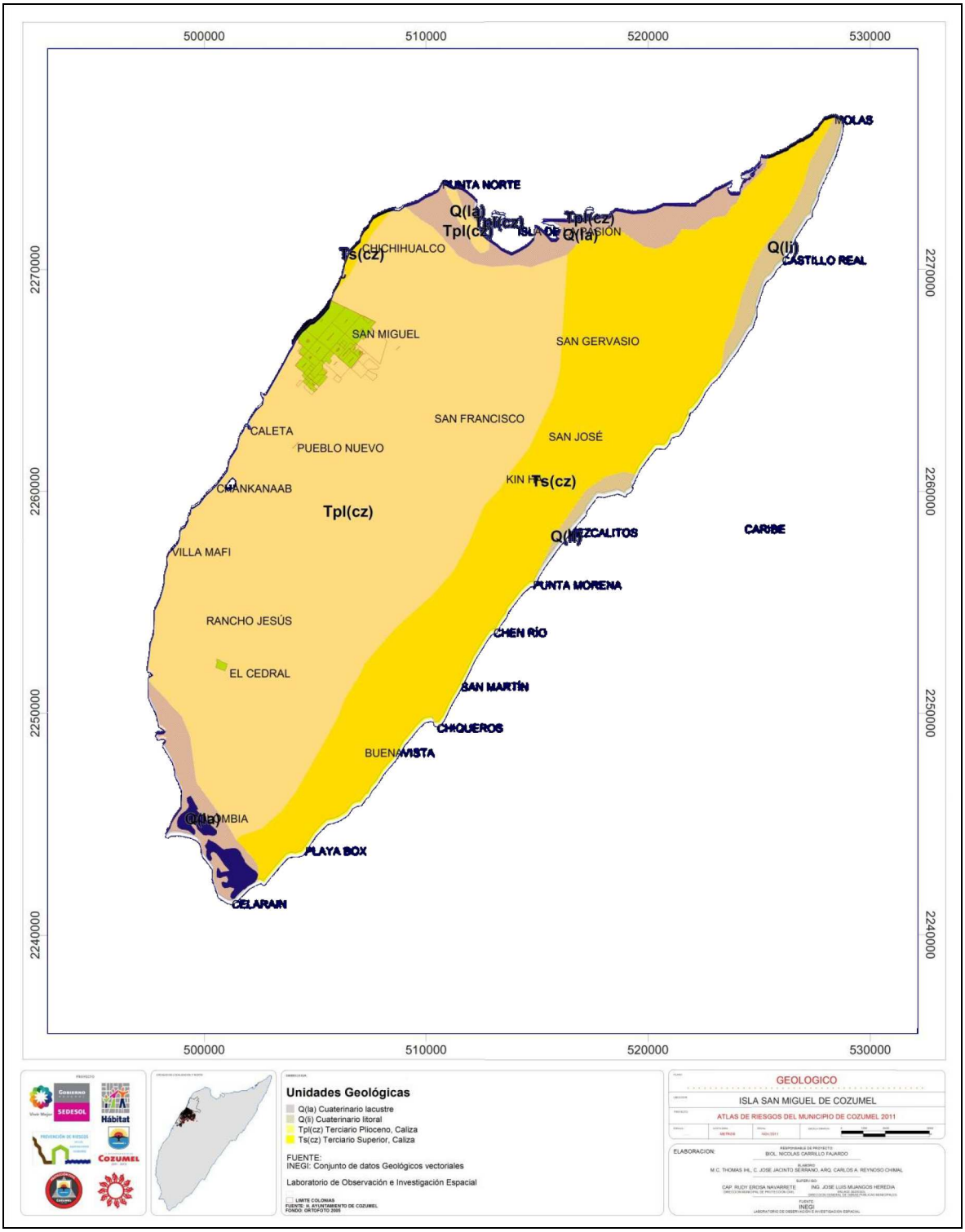
Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco en las playas costeras. Se observan formando fajas alargadas en la costa oriental y tienen unos 5 m de espesor por unos 400 m de ancho.

En lo que se refiere a los depósitos de pantano, son sedimentos de las zonas inundadas por aguas salobres que se generan principalmente por la acumulación de limos y humus derivados de la vegetación de manglar que allí se encuentra. Su grosor es bastante reducido y se localiza casi en su totalidad en el extremo de la costa sur y a lo largo de toda la costa norte.

El sistema cuaternario lacustre Q(la) se encuentra en la zona sur de la isla que abarca desde Palancar hasta Punta Celarían, que comprende las zonas de manglares y lagunares. En la zona norte de la isla también se encuentra este tipo de formación, abarca la zona desde la Isla de la Pasión hasta Aguada Grande. Esta formación abarca una superficie de 2,832.6198 has.

El sistema cuaternario litoral (Qli) se observa en la costa oriental de la isla desde Puntas Morena hasta los humedales de Mezcalitos. También se observa desde Punta Arrecifes hasta Punta Molas. Tiene una superficie de 1,242.9385 has.

El sistema terciario plioceno tipo caliza Tpl (cz) que abarca la parte central de la isla hacia la costa occidental tiene una superficie de 27,352.6132 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
Q(la)
Tpl(cz)
Tpl(cz)
Tpl(cz)
ISLA DE LA PASIÓN
Q(la)
Ts(cz)
CHICHIHUALCO
Q(li)
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
Ts(cz)
CHANKANAAB
Tpl(cz)
Q(li)
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
Q(la)
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
Unidades Geológicas
Q(la) Cuaterinario lacustre
Q(li) Cuaterinario litoral
Tpl(cz) Terciario Plioceno, Caliza
Ts(cz) Terciario Superior, Caliza
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos Geológicos vectoriales
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
GEOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS HIL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
FUENTE:
INEGI

IV. 2.3 Edafología.

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales (Figura 13).

El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has. repartiéndose por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R. Aparecen siempre en áreas con pendiente acusada y/o lugares que han sufrido intensos procesos de erosión. En estas condiciones, si el proceso degradativo del suelo continúa, estos Leptosoles pueden desaparecer dando lugar a afloramientos generalizados de la roca subyacente, alcanzando un estado final de degradación prácticamente irreversible

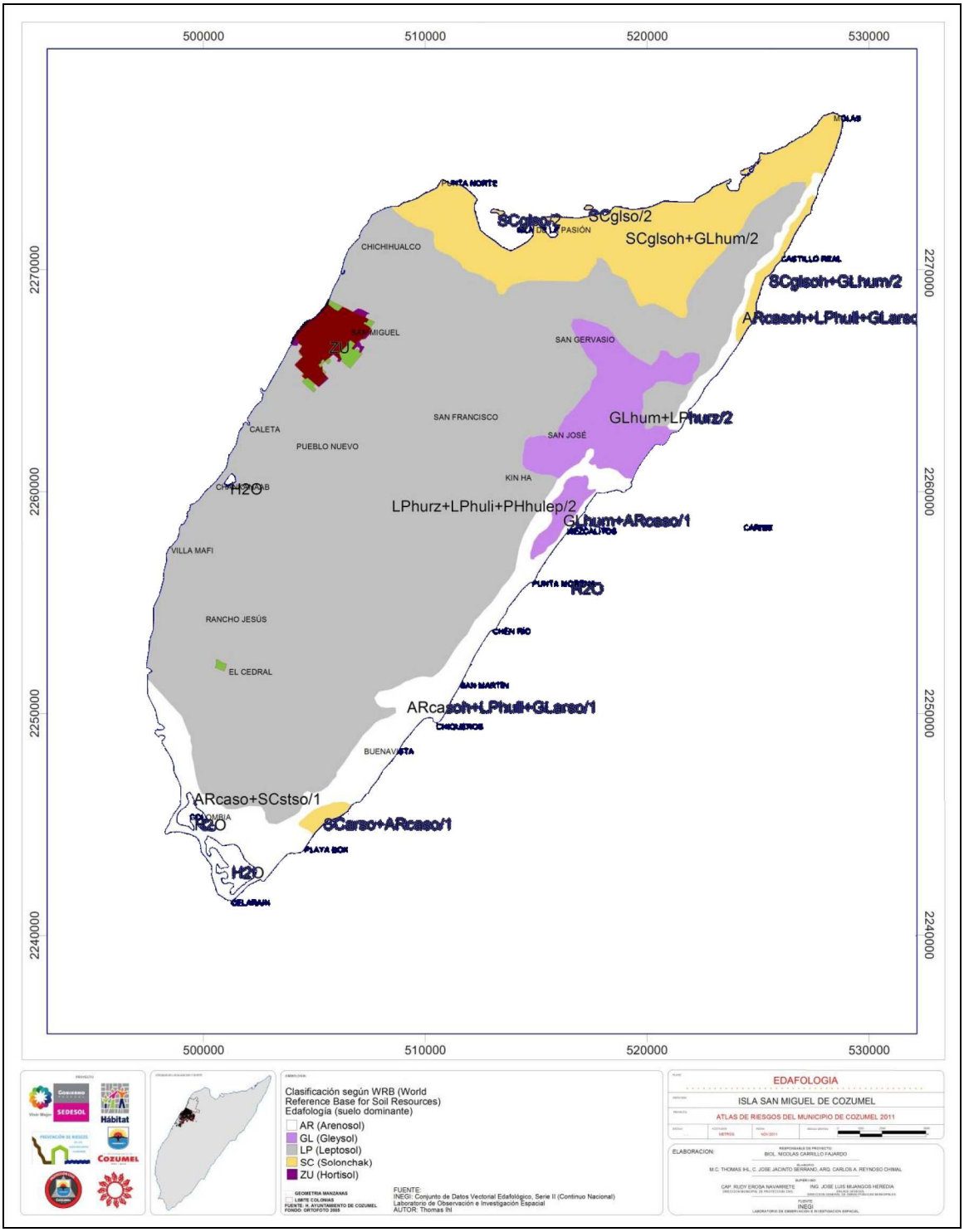
El segundo en cobertura es el Solonchak (SC), que ocupa una superficie de 5,702.839 has del territorio y se distribuye principalmente en las zonas pantanosas de los extremos sur, norte y en una porción de la costa nororiental (siendo en el primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico). El suelo Solochak, se encuentra sobre la franja de terrenos bajos y pantanos de la planicie palustre y pueden ser diferenciados por sus contenidos relativos de sales y materia orgánica.

El tercero es el suelo denominado Gleysol (GL) (de tipo mólico), el cual ocupa una superficie de 2,892.8721 has. de la superficie insular y se encuentra en la costa oriental immediatamente al norte de la carretera transversal. Los suelos Gleisoles son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm; los más abundantes son los gleisoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento

El cuarto es el suelo Arenosol (AR), se tratan de suelos que tienen una textura franco arenosa o más gruesa, ocupan una superficie de 4,647.5946 has. Están caracterizados por su escasa o nula evolución y un perfil prácticamente indiferenciado con un delgado horizonte A, con muy baja incorporación de materia orgánica, sobre un material arenoso totalmente suelto y sin ninguna cohesión entre sus partículas. Son suelos muy permeables y con escasa capacidad de retención de agua, lo que origina que las plantas se vean sometidas a estrés hídrico. La elevada porosidad de estos suelos repercute en una gran facilidad de aireación que favorece la oxidación y rápida mineralización de la materia orgánica. Otra peculiaridad de los Arenosoles es su gran susceptibilidad ante los procesos erosivos, especialmente de

erosión eólica, si no son fijados por una adecuada cobertura vegetal, como ocurre con las dunas móviles del territorio

El suelo Hortisol (ZU), son suelos antrópicos favorables para la producción de cultivos. Ocupa una superficie de 671.8842 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
SCglso/2
SCglsoh+GLhum/2
SCglsoh+GLhum/2
ARcasoh+LPhuli+GLarso
ZU
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
GLhum+LPhurz/2
SAN JOSÉ
CALETA
PUEBLO NUEVO
KIN HA
H2O
LPhurz+LPhuli+PHhulep/2
GLhum+ARcaso/1
VILLA MAFI
RANCHO JESÚS
EL CEDRAL
CHEN RÍO
ARcasoh+LPhuli+GLarso/1
BUENAVISTA
ARcaso+SCstso/1
SCarso+ARcaso/1
PLAYA SOL
Clasificación según WRB (World Reference Base for Soil Resources)
Edafología (suelo dominante)
AR (Arenosol)
GL (Gleysol)
LP (Leptosol)
SC (Solonchak)
ZU (Hortisol)
EDAFOLOGIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

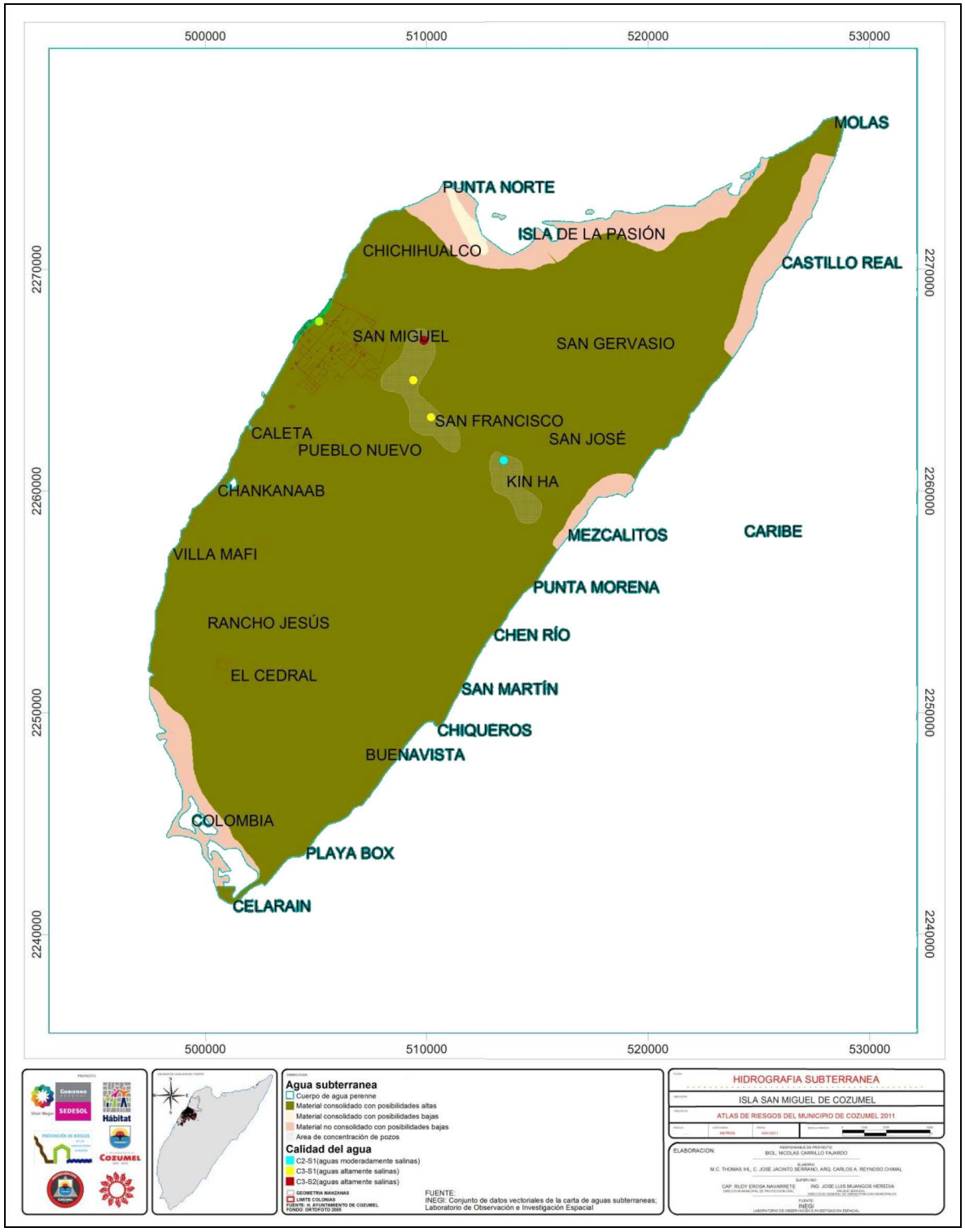
IV. 2.4 Hidrología.

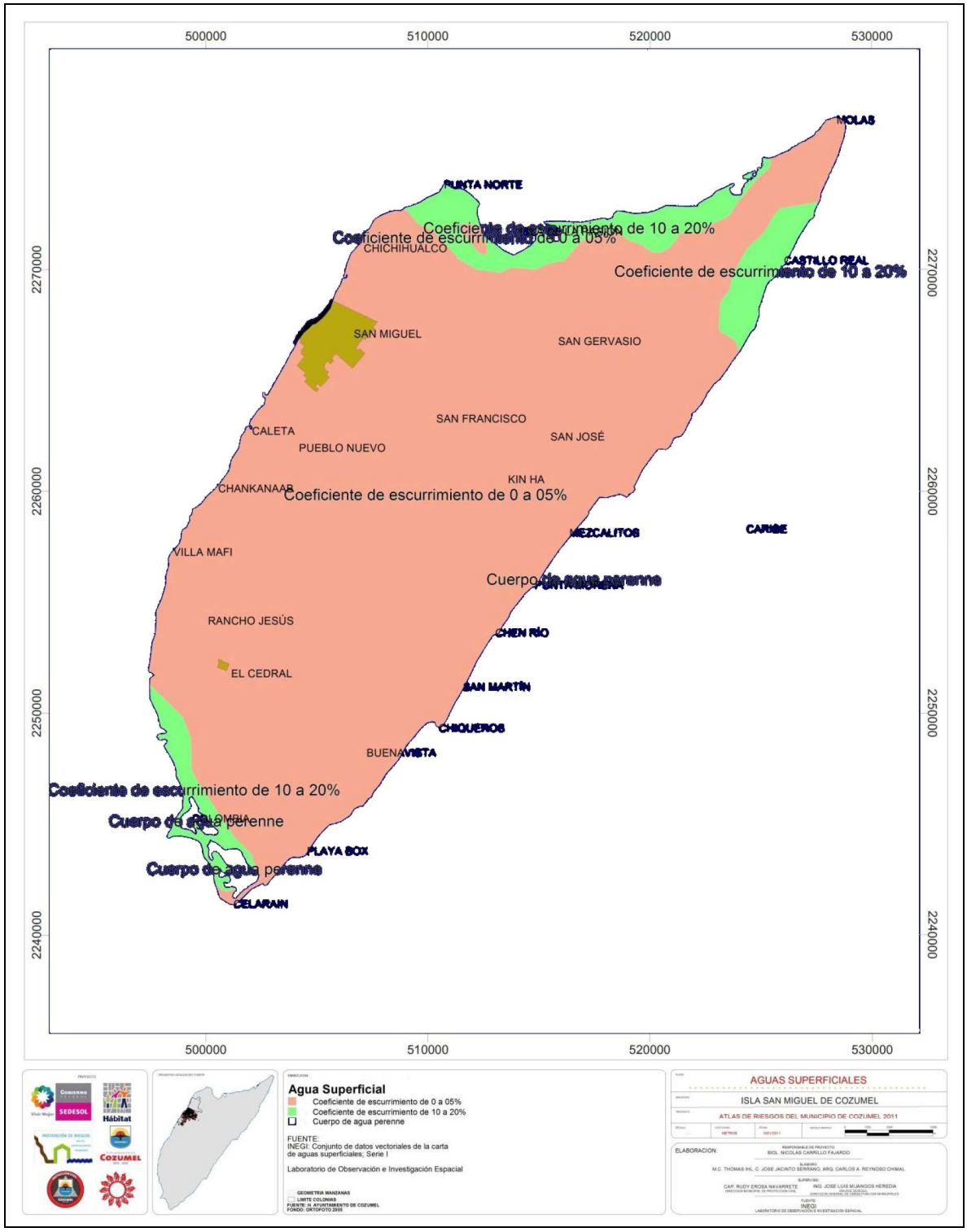
En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

Sin embargo esta situación favorece a su vez una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavidades o cavernas, algunas de las cuales afloran hacia la superficie, en los llamados Síncopes o Cenotes. Ejemplo notable de este tipo de formación es la caverna de La Quebrada, en el extremo sur del Parque Natural Chankanaab que ha sido explorada con equipo "scuba" 3 kilómetros en su interior.

El manto acuífero de la Isla puede ser representado en un perfil como una cinta horizontal bajo la superficie de la isla y sobre el nivel del agua marina, ésta se adelgaza hacia los extremos costeros siendo más ancha (5 m aproximadamente) en la pared central de la Isla, donde se encuentran las principales áreas de filtración de agua de lluvia al manto. Entre el agua dulce y la de mar se encuentra una interfase con concentración variable de sales.

Sin embargo, a pesar del eficiente drenaje superficial que existe en la mayor parte de la Isla, podemos encontrar cercanas a la costa, algunas lagunas sobre áreas en donde la saturación de la arcilla en conjunción con la roca aflorante, ha logrado disminuir la filtración rápida del agua; por lo que muchas de estas lagunas poseen vidas temporales, desapareciendo en los meses críticos de sequía. Sin embargo otras son permanentes por estar muy cercanas a la costa; ejemplo de esto son las lagunas Colombia, Laguna Ciega, y la Laguna de Montecristo.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
Agua subterranea
Cuerpo de agua perenne
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Area de concentración de pozos
Calidad del agua
C2-S1(aguas moderadamente salinas)
C3-S1(aguas altamente salinas)
C3-S2(aguas altamente salinas)
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterraneas;
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
HIDROGRAFIA SUBTERRANEA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MUANGOS HEREDIA
INEGI


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
PLAYA BOX
CELARAIN
Agua Superficial
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales; Serie I
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
AGUAS SUPERFICIALES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS HIL; C. JOSE JACINTO SERRANO; ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.4.1 Embalses o cuerpos de agua cercanos.

El único cuerpo de agua cercano es en sí, es el Mar Caribe.

IV. 2.5 Oceanografía.

IV. 2.5.1 Batimetría.

Como parte de los primeros registros batimétricos con que se cuentan en la isla de cozumel, destaca el estudio llevado a cabo por Mukelbauer (1990), el cual desribe la zona costera de la isla de cozumel, concluyendo que esta se encuentra conformada por tres terrazas a diferentes profundidades, después de las cuales se presenta el cantil, estas tres terrazas se describen a continuación:
Primera terraza: Va desde la costa hasta una profundidad de 2 metros. Esta se caracteriza por sustrato pétreo.

Segunda terraza: va desde los 2 metros de profundidad hasta los 6 metros de profundidad. esta terraza se caracteriza por presentar sedimentos finos, presencia de pequeñas agregaciones de sedimentos con una comunidad de macroalgas cercanas a los límites.

Tercera terraza: Va desde los 6 metros de profundidad hasta los 25 metros de profundidad. se caracteriza por sedimentos más gruesos, corrientes mas o menos fuertes.

La plataforma continental en la costa oeste de la isla de cozumel presenta un ancho promedio de 500 metros, con solo 200 a 300 metros entre palancar y san miguel. En esta zona, el borde de la plataforma se localiza alrededor de 20 mewtors de profundidad, aumentando la profundidad de borde hacia el norte y sur, hasta aproximadamente 30 metros.

IV. 2.5.2 Corrientes.

La Isla de Cozumel se encuentra localizada en el paso de una de las corrientes más intensas del mundo, la corriente de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). Esta corriente conecta las cuencas del Caribe con las del Golfo de México. La corriente de Yucatán fluye de sur a norte durante todo el año con magnitudes de hasta 2 m/s en su flujo hacia el Golfo de México por el Canal de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). El Canal de Yucatán recientemente ha sido objeto de estudio intensivo con observaciones (Sheinbaum et al. 2002) y estudios numéricos

(Murphy et al. 1999; Barnier et al. 2001; Johns et al. 2002; Ezer et al. 2003; Sheng and Tang 2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.
Esta corriente forma parte del sistema de circulación de gran escala del giro del Atlántico Norte (Schmitz y McCartney 1993; Johns et al. 2002; Moers and Maul 1998; Gallegos y Czitrom 1997). La corriente Nor-ecuatorial entra al Caribe a través de los pasajes de las Islas de las Antillas convirtiéndose en al Corriente del Caribe, la cual al pasar por la cuenca Cayman recibe el nombre de Corriente Cayman fluyendo alrededor de los 19o N +- 2o N, la cual al chocar con la península de Yucatán se convierte en la Corriente de Yucatán (Badan et al 2005; Cetina et al 2006). Esta corriente viaja paralela a las costas de Quintana Roo pasando por el Canal de Yucatán formando la Corriente de Lazo, que entra al estrecho de Florida saliendo nuevamente al Atlántico (Moers and Maul 1998; Gallegos and Czitrom 1997) (Figura 3). El transporte de la corriente de Yucatán a través del canal de Yucatán estimado a partir de observaciones es de 24 Sv (1 Sv (Sverdrup) = 10 6 m3 s-1) (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

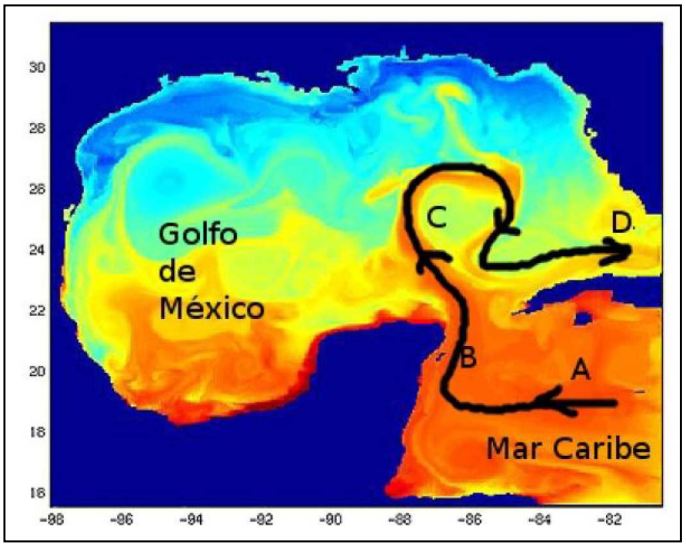


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A corriente del Cayman, B Corriente de Yucatán, C Corriente del Lazo y D corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar, escala de color no incluida (rojo denota agua relativamente más caliente, azul agua relativamente más fría). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

La Isla de Cozumel divide el paso de la corriente de Yucatán; parte de ella fluye por el Canal de Cozumel (aproximadamente 20 % del transporte) y la otra parte por su porción este (Chávez et al 2002). Mediante el análisis de observaciones obtenidas con un instrumento colocado en el centro del canal Chávez et al (2002) encuentra una corriente persistente noreste en el centro del canal, sin inversiones, las corrientes de marea diurna y semidiurna son menores a 10 cm/s de magnitud, mientras que en los periodos subinerciales las corrientes a lo largo del canal alcanza magnitudes de hasta 2 m/s (Chávez et al. 2002). Las corrientes perpendiculares de periodo subinercial al canal son un orden de magnitud menor que aquellas a lo largo del canal, pero pueden alcanzar magnitudes de 20 cm/s. El perfil vertical presenta un

perfil regular, con un máximo de velocidad a 40 m de profundidad y decayendo alrededor de 50% en su magnitud en las profundidades de 250 m. Durante el periodo de medición (diciembre 1996 a mayo 1997) se registró un transporte de 5.05 Sv (con un error cuadrático medio de 1.2 Sv) con una tendencia a incrementarse de invierno a verano, esto puede ser un indicativo de estacionalidad (Chávez et al. 2002). Aunque las corrientes superficiales mostraron menor correlación con el transporte. Las corrientes en este canal presentan periodos ageostroficos (Chávez et al. 2002; Ochoa et al. 2005). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

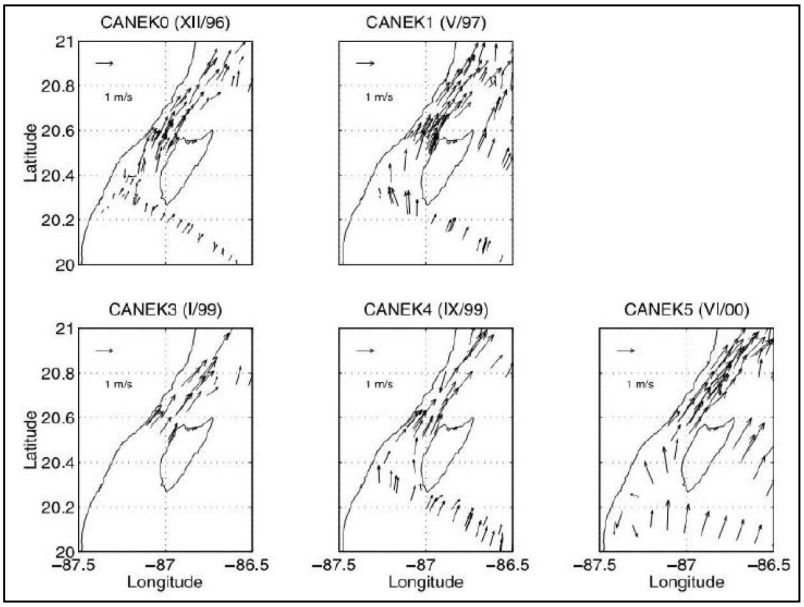


Figura. Corrientes obtenidas por medio de ADCP (Acustic Doppler Current Profiler) durante los cruceros CANEK en 1996, 1997, 1999 y 2000. Tomado de Chavez et al. (2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Por medio de altimetría, derivadores lagrangeanos y modelos numéricos (Carton and Chao 1999; Murphy et al. 1999; Andrade y Barton 2000; Oey et al. 2003; Centurioni y Niiler 2003) se ha observado la prescencia de giros y remolinos de mesoescala y sub-mesoescala que por lo regular se propagan de este a oeste, incluso pasando a través del Canal de Yucatán. La presencia de estos "remolinos caribeños" agregan una gran variabilidad al sistema. La cálida corriente superficial muestra una gran variabilidad.(Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Variabilidad en la temperatura y en la corriente en el flujo en el Canal de Yucatán se presume está asociada por el paso de remolinos (Abascal et al. 2003; Candela et al 2002). Las fluctuaciones de la corriente a lo largo de la costa son más grandes que la media. Las fluctuaciones de bajas frecuencias representan la mayor parte de la variabilidad observada. En observaciones de temperatura y corrientes en el canal de Yucatán, se han observado contracorrientes en las costas de Cuba y Yucatán, así como corrientes de agua profunda relativamente intensas (Ochoa et al 2001). También se ha investigado una probable relación de las fluctuaciones de baja frecuencia de esta corriente profunda con los cambios en la corriente de Lazo (Bunge et al 2002). Por

otro lado, la corriente de Yucatán en su flujo de hacia el norte al encontrar variaciones en la batimetría y la presencia de la Isla puede generar remolinos y giros de menor escala así como contracorrientes costeras (Wolansky 1994; The Open University 2001) pero esto aún no ha sido investigado. Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

En un esfuerzo por entender las corrientes costeras en Quintana Roo, durante 1983 Merino (1986) liberó 4600 tarjetas de deriva en diversos de las costas. En base a la información de los puntos de liberación y de recuperación de las tarjetas, Merino (1986) sugiere un patrón de circulación para las costas de Quintana Roo. La gran mayoría de estas tarjetas viajaron paralelas a la costa con dirección norte-noreste, pero también se encontrando algunas tarjetas que viajaron en una dirección al sur. Sin embargo, tenemos que considerar las limitantes de este método, y la principal es que se desconoce la trayectoria seguida de las tarjetas. Recientemente, utilizando este método lagrangeano, en un estudio para entender la dispersión de contaminantes, se realizaron observaciones de corrientes utilizando boyas equipadas con GPS y observaciones de corrientes por medio de recorridos con un perfilador acústico frente a las costas de la Riviera Maya (Carrillo et al 2008). Las corrientes observadas muestran una corriente persistente paralela a la costa con dirección norte-noreste con velocidades superficiales de hasta 1.5 m/s. También se observa que existe un gradiente de velocidades hacia las zonas profundas, es decir, corrientes menos intensas en las zonas someras (menores a 20 m). Las observaciones de las corrientes durante el mes de octubre 2006 mostraron una contracorriente cercana a la costa (Carrillo et al. 2008). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Coronado et al. (2007), muestran que la circulación dentro de la laguna arrecifal es controlada fuertemente por la incidencia del oleaje y el viento, y presentando una modulación de baja frecuencia por parte de la corriente de Yucatán. Los tiempos de residencia obtenidos son en promedio de 3 horas, sin embargo, durante condiciones extremas de tormenta, estas pueden reducirse drásticamente a fracciones de hora (Coronado et al 2007). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el estrecho de Yucatán para dar origen a numerosos giros importantes en el Golfo de México, así como a la corriente del Golfo. La corriente del Caribe transporta un volumen estimado de 26 a 34 millones de metros cúbicos por segundo, mismos que atraviesan el canal de Yucatán incrementando la velocidad lineal de las partículas. A ambos lados del eje

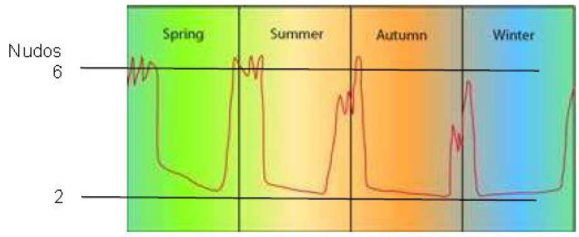
de la corriente del Caribe existen contracorrientes y giros o vórtices de direcciones y velocidades variables. La rama principal de la corriente del Caribe pasa sobre la punta este del Banco Mosquito y sobre el Banco Rosalinda a una velocidad de 1- 2 nudos. En el canal de Yucatán el eje de la corriente está ubicado en el costado oeste, alcanzando velocidades de 3-4 nudos. El núcleo de máxima velocidad se ha detectado sobre la isobata de 180 m dependiendo de la época del año, con un promedio de velocidad de 1.5 nudos (75 cm/seg). Hay contracorrientes litorales norte-sur que llegan a alcanzar velocidades extremas de 2 nudos, con una duración no mayor a 8 horas diarias En la costa O de la isla de Cozumel se registran contracorrientes en dirección al S, SSO, particularmente en las inmediaciones de Paraíso y Chankana'ab. Estudios recientes muestran la existencia durante el invierno de una contracorriente a 200 m de profundidad, cuya dirección varía de 160° a 240°, con una velocidad promedio de 1.3 nudos.
http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf

Las corrientes superficiales que fluyen por el canal de Cozumel corresponden a la corriente del caribe, que se desprende de la corriente norecuatorial. Las corrientes de retorno se presentan en ambas costas del canal y tienen una ubicación muy localizada.

Las corrientes marinas en el canal de Cozumel tienen una velocidad promedio de 1.5 nudos, alcanzando en ocasiones los 4-5 nudos. Se distinguen ciertas variaciones en su intensidad a lo largo del año, la corriente generalmente es más fuerte durante los meses de verano, con cambios de velocidad frecuentes, particularmente en la plataforma, donde la intensidad y la velocidad pueden variar en cuestión de horas y no son totalmente predecibles.

Las corrientes por lo general presentan dirección norte-noreste, aunque en algunas ocasiones se presentan contracorrientes bordeando la costa de norte a sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración mayor hasta de 8 horas.





Gráfica que muestra variación estacional en la intensidad de las corrientes en Cozumel
La variación máxima ocurre durante los equinoccios y solsticios, siendo alrededor del 21 de marzo y 21 junio cuando se presentan las mayores corrientes

Fuente :
Muestreo realizado diariamente durante los últimos 30 años por Ing. Sergio Sandoval - Scuba Cozumel

La mayor parte del frente de mar de la costa occidental está formado por afloramientos rocosos a los cuales les causa muy poco efecto de modificación la presencia de corrientes marinas, toda vez que existe muy poca reacción de disolución de la roca caliza por el agua marina, debido a la salinidad. La misma condición de frente rocoso impide el depósito de arenas que den lugar a playas naturales, toda vez que la refracción en los frentes de piedra no permite el efecto de reducción de la energía de las corrientes y olas, de modo que el sedimento suspendido se mantiene en tal condición y sigue avanzando hacia el norte. Ni siquiera la presencia de espigones en la costa dio lugar a modificaciones significativas de la línea litoral cuando parten de un frente rocoso.

Así, a lo largo de toda la zona el efecto de erosión costera es muy limitado, por la formación rocosa de la línea de costa, en tanto que el arrastre de sedimentos que llegan a la zona ocasiona depósitos submarinos en parte y los más finos pasan "de largo" frente al litoral y siguen hacia el norte, en donde se depositan en bancos submarinos.

Por lo que hace a las playas, casi no se encontraron sitios de depósito natural de arena, con excepción de la Rada de San Miguel, al norte del área del proyecto, particularmente junto al muelle fiscal, y la cual ha sido erosionada por los huracanes recientes que azotaron la isla.

Las características del fenómeno de transporte litoral descritas permiten prever que la presencia del embarcadero, construido sobre pilotes, tendrá muy poca influencia

en la conformación natural de la línea litoral, ya que este diseño permite el paso natural de las corrientes marinas que son de sur a norte. Además tendrá muy poca influencia en la conformación natural de la línea litoral, a la vez la potencial suspensión de sedimentos en la zona no implicaría riesgos para el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, que se encuentra al sur del sitio del proyecto (1,757.03 metros), pues los elementos suspendidos serían arrastrados hacia el norte.

IV. 2.5.3 Mareas.

El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

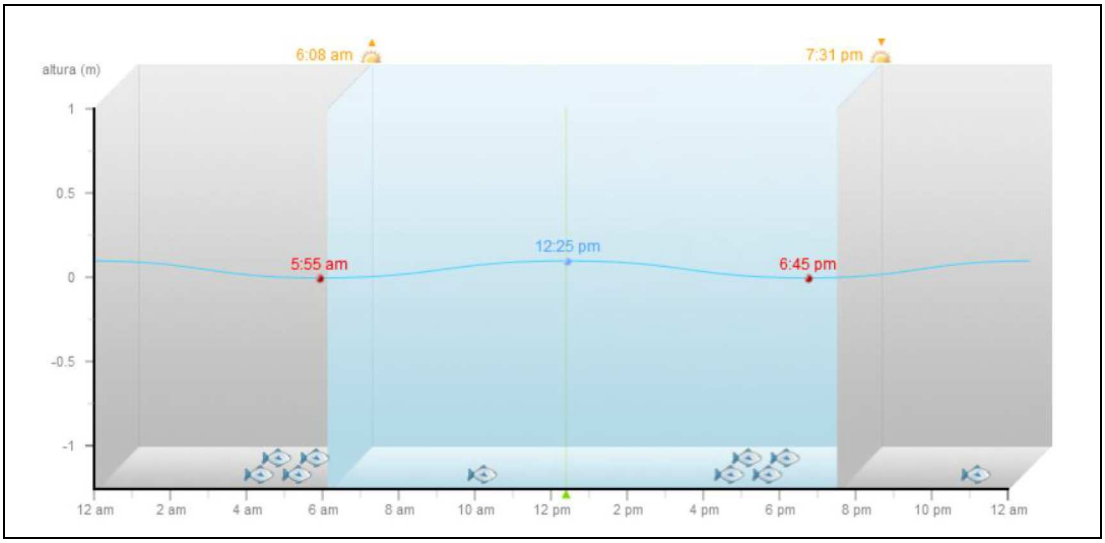
La marea astronómica (aquella sólo debida a la atracción gravitacional de los astros, sol y luna principalmente) es mixta semidiurna. Esto significa que el nivel del agua oscila diurna y semidiurna, pero dominancia a la respuesta semidiurna. La constituyente de la marea principal lunar semidiurna, M2 explica el 50% de la variabilidad y es la constituyente dominante. En el Caribe esta constituyente tiene un sistema anfidrómico de rotación en contra de las manecillas del reloj, con un punto anfidrómico localizado en puerto rico (Kjerfve 1981). Esto significa que la fase progresa de norte a sur a lo largo de la costa. La progresión de la fase de la constituyente semidiurna S2 reforza a la M2. Las amplitudes de las constituyentes de la marea de un registro de 87 días localizado en Banco Playa Isla Cozumel, Q.Roo 20.51º N 86.97º W son las siguientes: M2 de 7.4 cm, S2 de 2.8 cm, K1 de 1.7 cm y O1 de 3.1 cm (Kjerfve 1981). Las oscilaciones producidas por la marea astronómica se encuentran moduladas por variaciones en el nivel del mar debido a efectos meteorológicos debido al variaciones en el estrés del viento, presión atmosférica y debido al setup del viento debido al arribo de energía producidas por ondas de tormenta de largo periodo.

Las corrientes asociadas a la marea, las corrientes por marea en el Caribe son predominantemente semidiurnas con un periodo diurno casi inexistente (Kjerfve, 1994). Las corrientes de marea semidiurnas a un kilómetro de la costa son predominantemente paralelas a la costa, fluyendo alternativamente hacia el norte o hacia el sur, invirtiendo su dirección con una periodicidad semidiurna. Procesos dispersivos debido a la presencia de la línea de costa y arrecifes cercanos a la costa, hacen que el agua por excursión de marea no llegue a la misma posición en un periodo de marea (The Open University 2001). Así como la dependencia de las condiciones de viento y oleaje, pueden hacer que las masas de agua se dispersen en aguas profundas o bien queden atrapadas. Un cálculo utilizado por Kjerfve (1994) de

excursión por marea utilizando una profundidad de 3 m y velocidad de 15 cm/s nos da una distancia de 2.4 km.

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con Muckelbauer (1990) se registran los siguientes valores:

Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m
Nivel medio de pleamar 0.21 m
Nivel medio del mar 0.13 m
Nivel medio de bajamar 0.03 m
Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m
http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf



En el gráfico de pleamares y bajamares, podemos observar que la primera **bajamar** fue a las **5:55 am** y la siguiente **bajamar** será a las **6:45 pm**.

Por lo que el comportamiento de las mareas en la isla de Cozumel, es representativo en la costa occidental por presentar similares características topográficas, lo que no representa gran variación de mareas, por lo que no representa un riesgo de operatividad para el proyecto.

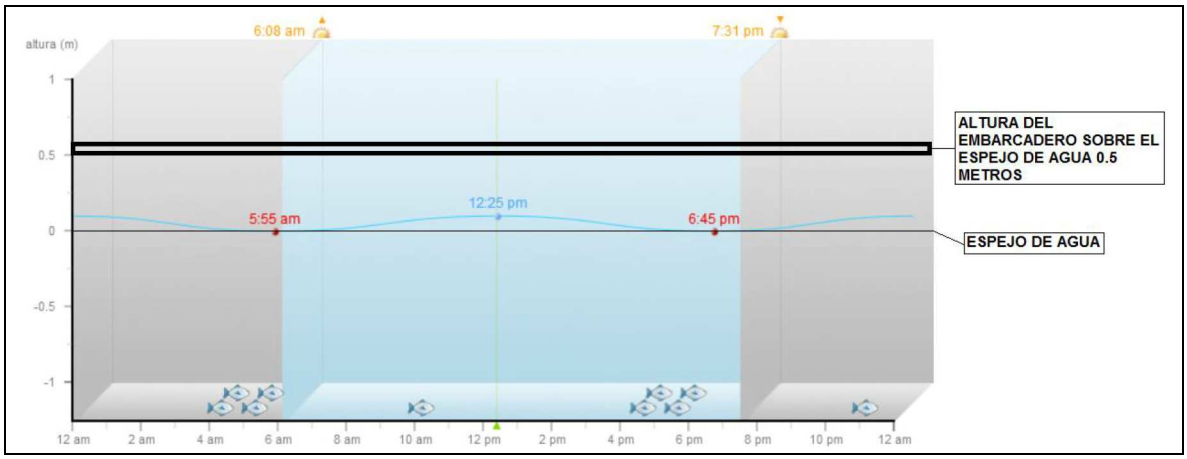


Imagen que muestra la altura del embarcadero con respecto al espejo de agua.

IV. 2.5.4 Oleaje.

Durante la mayor parte del año los vientos del E y SE son dominantes en la región, a excepción de la temporada invernal, cuando la dirección de los mismos cambia al N-NO. Lo anterior ocasiona que la costa de barlovento sea la más expuesta a la energía del oleaje, trayendo Como consecuencia el desarrollo de zonas de rompientes en forma de escalones escarpados y pequeños acantilados. La costa de sotavento está resguardada la mayor parte del año y únicamente se ve afectada durante la temporada de nortes" (viento del N), siendo el promedio anual de 0.5 a 1.5 m.
http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf

Refracción del oleaje en la costa oeste de Cozumel.

El oleaje predominante que incide sobre la Isla de Cozumel se origina en el Mar Caribe, donde la mayor parte del año se forman olas de 1 a 1.5 m de altura y periodos de 7 a 8 segundos en promedio (Figura 1).

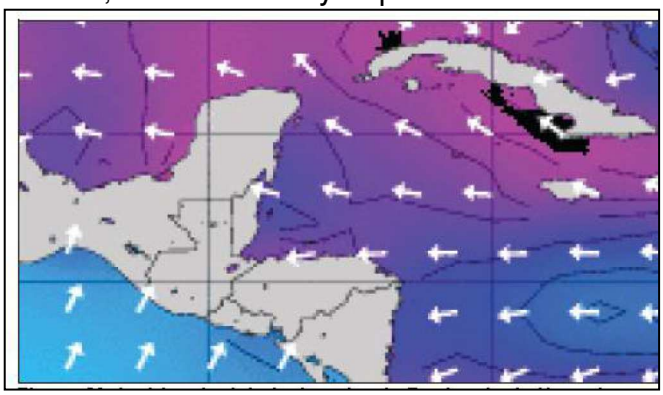


Figura 1. Incidencia del oleaje sobre la Península de Yucatán.

La costa oeste de la Isla de Cozumel se encuentra protegida del oleaje proveniente del Mar Caribe (del Este) y la mayor parte del año presenta oleaje producido por el viento local con alturas menores a los 0.3 m, por lo que se trata de olas manocromáticas de pequeña amplitud, con efectos de viento y refracción por corrientes despreciables.

De enero a mayo se pueden presentar los fenómenos conocidos como "Nortes", los cuales son fenómenos de baja presión formados en los Estados Unidos y su influencia llega hasta la Península de Yucatán, provocando, como su nombre lo indica, vientos provenientes del norte que ocasionan oleaje que incide sobre la costa oeste de Cozumel. Este tipo de oleaje es de alturas de 1 a 2 metros y periodos de 3 a 4 segundos, por lo que resulta significativo en la costa occidental de Cozumel. En la siguiente figura podemos ver las olas incidentes sobre la costa oeste de Cozumel producto de los vientos del norte (Figura 2).

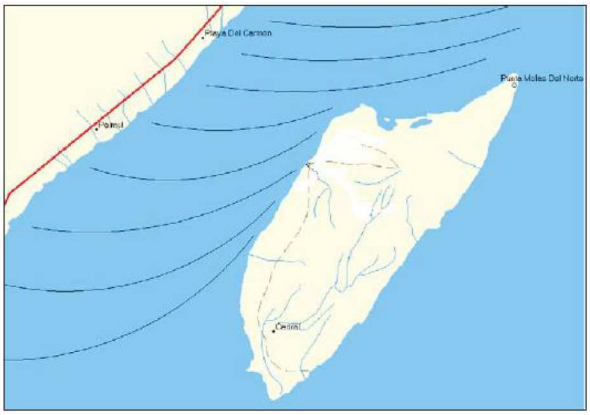


Figura 2.

Este oleaje se refracta en la costa occidental de Cozumel, para dirigirse hacia el suroeste, como se puede apreciar en la Figura 3.

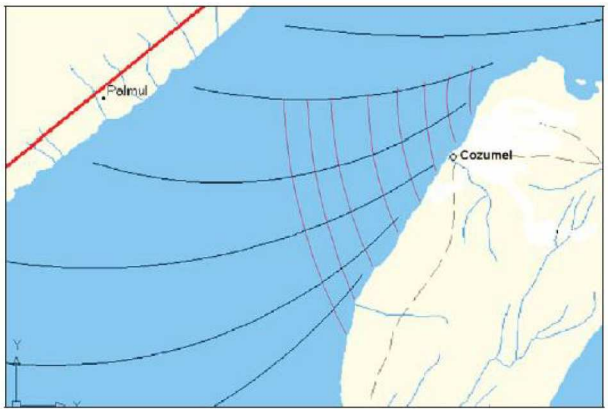


Figura 3.

Atendiendo a los modelos matemáticos de refracción, se tiene que un frente de olas que se propaga desde aguas profundas hacia la costa experimentará un cambio de dirección por el efecto de la batimetría; sin embargo, este efecto comienza a ser notable, en términos prácticos, para profundidades menores a la mitad de la longitud de onda. En el caso de la zona de estudio, prácticamente toda ella presenta frentes rocosos de pendiente abrupta, por lo que no ocurre el efecto de cambio por cuestiones batimétricas, por lo que la refracción es constante hacia el suroeste, y al no haber pendientes suaves que disipen la energía de la ola, ésta tiende a mantener su altura.

El oleaje de los nortes, que incide sobre la costa occidental de Cozumel, se presenta ocasionalmente a lo largo del año y sin efectos significativos para el proyecto o viceversa por el fenómeno de refracción.

IV. 2.5.5 Temperatura promedio del agua.

La temperatura media del agua en el mar caribe es de 28ºc en el mes más cálido y 25 ºC en el mes más frío.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
26.2	25.4	26.8	26.8	28.2	28.7	28.8	29.1	28.8	28.7	27.5	26.7

Temperatura máxima 29.1. Temperatura mínima 26.2. Promedio anual 27.5 (UNAM, 1994).

IV. 3. RASGOS BIOLÓGICOS.

IV.3.1 Vegetación.

La vegetación de la Isla de Cozumel, así como en general la de Quintana Roo, se halla constituida por asociaciones vegetales de clima cálido. En la isla encontramos dos tipos principales: Vegetación de selva Mediana Subcaducifolia, y Vegetación de Selva Baja Subcaducifolia, las cuales se caracterizan porque más del 50 % de sus especies son caducifolias, perdiendo la totalidad de sus hojas durante la época seca del año.

Otro tipo de asociación vegetal que predomina en la Isla, básicamente en los márgenes de la costa y en zonas lagunares, es el Manglar, intensamente protegido por leyes ambientales, ya que constituye la fuente principal de intercambio de sedimentos y nutrientes entre el mar y la zona continental; razón por la cual infinidad de comunidades animales y vegetales, se alimentan y refugian en este ecosistema.

Intercalados con los tipos de vegetación primarios, ya descritos, encontramos en la Isla otras asociaciones como el Tular, Saibal , Tasistal y la vegetación Halófita, que generalmente corresponden a etapas xerales (ecotónos) de la vegetación.

También, como ocurre en todas las comunidades vegetales, encontramos en la Isla de Cozumel, vegetación de desarrollo secundario; la cual se desarrolla por sustitución de la vegetación primaria, cuando esta es destruida total o parcialmente, ya sea por causas naturales como los ciclones y el fuego o por las actividades humanas.

A continuación se describen los principales tipos de vegetación encontrados en la Isla de Cozumel y las especies vegetales dominantes, según Téllez y Cabrera 1987.

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA.

Constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. El suelo está poco desarrollado y es pobre en materia orgánica, sin embargo, existen zonas de la isla, particularmente hacia el centro de esta, donde este tipo de vegetación es más complejo probablemente por una mayor acumulación de suelo, presentando un estrato arbustivo bien definido fisonómica y florísticamente, con pocas trepadoras y epifitas. Alrededor del 50% de las especies son caducifolias, existen marcadas diferencias entre estas selvas, dependiendo del sitio donde se distribuyan dentro de la isla. Entre estas especies arbóreas que generalmente dominan esta comunidad están: *Manilkara zapota*, *Bursera simaruba*, *Calliandra belizensis*, *Cedrela odorata*, *Metpopium brownwi*, *Vtex gaumeri*, *Caesalpinia gaumeri*, *Ceiba aesculifolia*, *Lysiloma latisilicua*, *Mastichodendron gaumeri*. Entre los elementos que generalmente se presentan en el estrato medio están: *Esembeckia berlandieri*, *Guettarda elliptica*, *Gliricidia sepium*, *Coccoloba acapulquenses*.

SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA.

Comunidad compuesta generalmente por un estrato arbóreo y otro arbustivo o subarbóreo, sin presentarse un estrato herbáceo, con escasas trepadoras y epífitas, aunque en lugares susceptibles a permanecer inundados una parte del año, la composición se halla complementada por otros elementos, y existen más epífitas y trepadoras. Se localiza en suelos someros, con poca materia orgánica. Entre los elementos más importantes, están: *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Pithecellobium menguense*, *P. dulce*, *Diospyros nicaraguensis*. Entre otros elementos epífitos y

trepadores están, *Brassavola nodosa*, *Microgramma nitida*, *Aporocactus flabelliformis*, *Selenicereus testudo*, *Dioscorea floribunda*.

MANGLAR.

Una de las comunidades más características de los trópicos, constituida básicamente por elementos arbóreos de 5-10 m de altura. En Cozumel encontramos algunas epífitas y trepadoras, como, *Brassavola nodosa*, *Selenicereus testudo*, *Schomburgkia tibicinis*, *Aechmea bracteata*, *Echites yucatanenses*, *Rhabdadenia biflora*. En general esta comunidad está caracterizada por su poca diversidad, la humedad y temperatura son altas, el terreno está periódicamente a permanentemente inundado en aguas saladas a salobres (factor limitante para el desarrollo de otras especies). Los suelos presentan gran cantidad de materia orgánica. Las especies dominantes en esta comunidad son: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicenia nitida*, con *Rhabdadenia biflora*, *Batis maritima* y *Acrostichum danaeifolium* como frecuentes acompañantes y ocasionalmente puede encontrarse a *Manilkara zapota* y *Annona glabra* como tolerantes a las condiciones mencionadas. Su distribución es costera, pero también se le encuentra en inundaciones salobres interiores.

TULAR-SAIBAL.

Asociaciones xerales, en condiciones de suelos periódica o permanentemente inundados. Presentes en suelos lodosos, algo firmes, en ocasiones en aguas salobres. Comunidades casi monoespecíficas constituidas por *Typha dominguensis* o *Claudium jamaicense*, con algunos elementos más hacia el borde de las asociaciones como: *Acrostichum danaeifolium*, *Dalbergia brownei*, *Rhabdadenia biflora*.

VEGETACIÓN HALOFITA O DE DUNAS COSTERAS.

Comunidad compuesta principalmente por formas de vida arbustivas y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos, elevada salinidad e insolación. Presente en suelos arenosos, rocosos o cascajosos, con poca materia orgánica. Al igual que el resto de las asociaciones, su composición florística varía marcadamente, dependiendo del sitio donde se distribuye en la Isla. Es posible distinguir entre dichas composiciones diferentes, a las siguientes: 1)*Ambrosia hispida-Opuntia stricta-Ipomoea pes-caprae*, 2) *Canavalia rosea-Tephrosia cinerea-Sophora tomentosa*, 3)*Tournefortia gnaphalodes-Suriana maritima.Coccoloba uvifera*, 4) *Thrinax radiata-Hymenocallis caribaea-Ipomoea pes-caprae*, 5) *Thrinax radiata-Caesalpinia bonduc, 6)Rachicallis americana-Erithalis fructiosa-Ernodea littoralis*, 7) *Salicornia bigelovii-*

Batis maritima, 8) *Vallesia antillana-Capparis incana-Enriquebeltrania crenatifolia*, etc., entre las más desarrolladas.
TASISTAL.

Asociación de poca diversidad o monoespecífica, de palmas de 3-10 m de altura, se le encuentra en ocasiones relacionada con otras comunidades, como tular, saibal, etc. Se forma en suelos periódica a permanentemente inundados. La especie dominante es *Acoelorhaple wrightii*, otros elementos que se encuentran son: *Claudium jamaicense*, *Acrostichum danaifolium*, *Schomburgkia tibicinis*.

VEGETACIÓN SECUNDARIA.

Son comunidades que se desarrollan cuando las primarias son destruidas total o parcialmente y en donde habitan especies con características como: eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento y a veces resistencia al fuego. Esta se halla compuesta por varios estratos arbóreos pequeños, entre 5-15 m, varios arbustivos y un herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epífitas. Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana, como lo son, bordes de carreteras y caminos, alrededor de la ciudad y otros núcleos pequeños, donde se han establecido líneas eléctricas o de agua, así como en lugares con alteración natural debida a los ciclones y fuego. Entre los elementos secundarios más comunes encontramos a *Cecropia obtisifolia*, *Byrsonina bucidaefolia*, *Trichina havanensis*, *Leucaena leucocephala*, *Calicarpa acuminata*.

IV. 3.2. Tipo de vegetación de la zona terrestre.

IV. 3.2.1. Vegetación en el predio.

En lo que respecta a las condiciones ambientales, la vegetación existente se ha clasificado en vegetación de selva mediana subperennifolia constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, donde existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. Las selvas medianas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes (litosol y luvisol), someros y ricos de materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante. Las especies arbóreas identificadas Thrinax radiata (Palma de chit), Bursera simaruba (Chaka), Metopium brownei (Chechen), Plumeria rubra (Flor de mayo), Dalbergia glomerata (Granadillo), Ficus carica (Higuera), Piscidia piscipula (Jabín), Sabal gretheriae (Palma huano), Brosimun alicastrum (Ramón), Ricinus communis (Recino), Lysiloma latisiliquum (Tzalam).

A continuación se muestra una secuencia de fotos que muestran las características actuales, así como su condición florística.



Bursera simaruba (Chaka)



Thrinax radiata (Palma de chit).



Sabal gretheriae (Palma huano).



Piscidia piscipula (Jabín).

IV.3.2.2 Especies de interés comercial.

No existen especies de interés comercial en el sitio de estudio.

IV.3.2.3 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

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

La NOM-059-SEMARNAT-2010 determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extensión, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Las categorías de riesgo que tiene establecida la NOM–059–SEMARNAT–2010 para las especies de flora y fauna que habitan el territorio nacional son las siguientes:

Probablemente extinta en el medio silvestre (E).- Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

En peligro de extinción (P).- Aquella especie cuya área de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Amenazada (A).- Aquella especie, o poblaciones de la misma, 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 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Sujeta a protección especial (Pr).- Aquella especie o población que podría llegar a encontrarse amenazada por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Con base en el listado obtenido de las especies observadas en el predio, las especies que presentan alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM–059-SEMARNAT–2010 se presentan en el siguiente cuadro:

- La Palma de Chit se encuentra en un estatus de AMENAZADA y es una especie NO ENDÉMICA.
- La Palma de Guano se encuentra en un estatus de PROTECCION ESPECIAL y es una especie ENDEMICA

.

Ambas especies serán rescatadas en su totalidad (las que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto), para llevarlas al vivero donde recibirán el tratamiento adecuado para que sean trasplantadas en las áreas jardinadas del proyecto y en las áreas verdes naturales del predio.

IV.3.4. FAUNA.

La fauna de la Isla de Cozumel es la típica encontrada en todo el Estado y la Península de Yucatán, sin embargo por su condición de isla están ausentes las especies más grandes que habitan en las zonas continentales, como los felinos, los grandes herbívoros como los venados y el tapir, y las grandes víboras.

De manera general se han reportado para la Isla listados de los grupos faunísticos más conspicuos entre los que se incluyen alrededor de 140 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Por otra parte, los invertebrados han sido poco estudiados, pero se tiene conocimiento de una gran variedad de insectos y cangrejos (crustáceos) que forman refugios en oquedades excavadas por ellos mismos en los suelos fangosos del manglar y que durante su época de reproducción migran masivamente hacia la costa, como lo son el cangrejo ermitaño y el cangrejo azul, este último protegido por leyes ecológicas.

El grupo de aves es, sin duda, el que tiene el mayor número de especies. Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio reciente (Macouzet 1997); sin embargo, este autor refiere que es posible la presencia en Cozumel de hasta 208 especies residentes y migratorias, acuáticas y terrestres a lo largo del año.

En cuanto a la mastofauna, Cozumel constituye la zona insular caribeña más importante de la Península de Yucatán, para toda la Isla, se han mencionado alrededor de 30 especies de mamíferos entre marsupiales, quirópteros, primates, carnívoros y roedores.

La Isla también es importante en cuanto a endemismos encontrándose en ella dos especies endémicas: *Procyon pigmaeus* (Mapache enano) y *Reinthrodontomys spectabilis* (ratón de campo), y cuatro subespecies endémicas: *Nassua narica nelson* (Tejón), *Tayassu tajacu nanus* (puerco de monte), *Oryzomys palustris cozumelae* (Ratón de campo) y *Peromyscus leucopos cozumelae* (Ratón de campo).

En cuanto a la herpetofauna, las especies más comunes son la iguana gris (*Ctenosaura similis*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el basilisco (*Basiliscos vittatus*), la tortuga mojina (*Rhynoclemis areolata*), la jicotea (*Trachemys scripta*) y la tortuga pochitoque (*Kinosternum scorpiodes*); las culebras están representadas por una pequeña variedad de especies con tendencias acuáticas y en los últimos años se han incrementado las poblaciones de boas (*Boa constrictor*), las cuales fueron introducidas en épocas pasadas en la isla.

En cuanto a los anfibios, se hallan poco representados, las especies más comunes son de la familia de los sapos, Buffonidae (*Buffo marinus*, y *Buffo valiceps)*.

IV. 3.4.1. Fauna observada en el predio.

En lo que respecta a la fauna, debido a las características ambientales y físicas del predio, se observaron ejemplares de la iguana gris (*Ctenosaura similis*), las cuales utilizan las ramas de los árboles para resguardarse y desplazarse. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle (Mimus gilvus), Empidonax minimus (Mosquitero minimo), el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

En cuanto a la fauna encontrada dentro del sitio de estudio, después de realizar las visitas de campo, solo se observó pequeñas iguanas entre la vegetación secundaria. Esta especie es de amplia distribución ecológica, dado que se adaptan con facilidad a las perturbaciones humanas y se encuentran hasta en las zonas urbanas.

A continuación se describe la especie observada.

La especie observada es *Norops sagrei*. Reino: Animalia. Filo: Chordata. Clase: Reptilia, Sauropsida. Orden: Squamata. Familia iguanidae. Genero: anolis.

Lagartija chipojo. Español.
Merech. Maya.

Descripción de la especie.
Es una lagartija de tamaño mediano, moderadamente robusta con hocico corto, cola y garras largas. Las escamas del dorso medio se encuentran aumentadas y quilladas, las escamas laterales son pequeñas y granulares. Las escamas ventrales son quilladas y mucho más grandes que las del dorso medio. Las escamas supra-caudales son quilladas y muy conspicuas en machos. Los machos poseen un par de escamas post-anales aumentadas. La coloración dorsal es muy variable pero generalmente es café o gris con manchas o líneas más obscuras. Las hembras son polimórficas. Algunas cuentan con una línea más clara a lo largo de la espina dorsal mientras que otras tienen un patrón de manchas o barras (Lee, 1996).

Medidas.
Longitud hocico-cloaca: Los machos en promedio miden 55-60 mm, aunque pueden alcanzar hasta 70 mm de longitud. Las hembras miden de 40-45 mm aunque también pueden crecer hasta los 57 mm (Lee 1996).
Peso: 0.6-0.8 Kg (machos) y 0.3-0.4 Kg (hembras) (Campbell, 2000).

Distribución Original.
América
Bahamas. Esta especie es nativa de las Bahamas e islas aledañas (Campbell, 2001).
Cuba. Esta especie es nativa (Campbell, 2001).
El Caribe. Seis subespecies se localizan a lo largo del Caribe (Campbell, 2001).
Distribución original de *Anolis sagrei* (Anolis café, lagartija chipojo). El área de distribución original está marcada con rojo. Modificado de Conant, R. 1958.

Exótica.
América. Jamaica Campbell (2001).
México. Península de Yucatán Bordeando la península (Lee, 1996).
Estados Unidos. Se introdujo a los Cabos de Florida a finales de 1800 por medio de cargamentos de barcos que venían de las Antillas, se ha expandido a través de Florida hasta Georgia, Texas y Luisiana.
MEXICO

En México, se encuentra en los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y bordeando la Península de Yucatán (Lee, 1996).
CAMPECHE. Lee, 1996.
QUINTANA ROO. Lee, 1996.

Distribución exótica de *Anolis sagrei* (Anolis café, lagartija chipojo) en México. En rojo se muestra la Provincia la Planicie Costera del Golfo de México y Península de Yucatán, de acuerdo con la modificación realizada por Flores -Villela (1993) de las Regiones Naturales de México de West 1970b. Esto no significa que el área de distribución exótica (en México) de la especie cubra toda la Provincia. Fuente: Flores -Villela, 1993 y Lee, 1996.

Ambiente.
Tipo de vegetación.
Como especie nativa: Se le puede observar en árboles, arbustos, lianas y sobre bardas en ambientes húmedos. Prefiere vegetación abierta como la que se encuentra en sitios perturbados (Campbell, 2001) y generalmente en sitios de poca elevación (Lee 1996).

Como especie exótica: Bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski, 1978).

Hábitos.
Es una especie diurna que acostumbra perchar de manera conspicua en paredes rocosas, postes de bardas y edificios. Se dice que es un comensal humano ya que

generalmente se le puede encontrar en la vecindad de asentamientos humanos (Texas Memorial Museum, 2001).

Presencia de dimorfismo.
Los machos son más grandes que las hembras, el saco gular de los machos es de color naranja-rojo con una banda de color claro en el centro y cuando no se encuentra extendido, la garganta cuenta con una línea de color claro (Lee 1996).

Ciclo reproductivo.
La reproducción es estacional. La hembra produce puestas múltiples, cada una con un huevo a lo largo del verano. El período mínimo inter-ovulatorio es de 10 días aproximadamente (Lee, 1996). Tiempo de gestación (incubación): Aproximadamente 29 días (Campbell, 2000). Tamaño de la puesta: Un huevo cada 10 días durante el verano (Campbell, 2000). Madurez sexual: ND

Hábitos alimenticios.
Se alimentan de hormigas, cucarachas, arañas y escarabajos así como también de otros anolis de menor tamaño, incluyendo su propia especie (Lee 1996; FMNH 2001). Se alimenta de pequeños artrópodos, anélidos y moluscos.

Longevidad.
Alrededor de 18 meses (Campbell, 2000).

Bibliografía.
Campbell, T. The brown anole, *Anolis sagrei* [en línea]
www.invasions.bio.utk.edu/invaders/sagrei.html [consulta: 2001]
Conant, R. 1958. A field guide to reptiles and amphibians of eastern and central North America.
Houghton Mifflin Company, Boston , Massachussets.
Flores -Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication N° 17. Pittsburg, EUA.
Florida Museum of Natural History Amphibians and Reptiles of Fort Matanzas National Monument. Brown anole, *Anolis sagrei* [en línea]
http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/FOMA/asagrei.htm [consulta: 2001]
Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates Cornell University Press. Ithaca, Nueva York, EUA.
Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.
Texas Memorial Museum.*Anolis sagrei*, Brown Anole [en línea]
http://www.lifesci.utexas.edu/research/txherps/lizards/anolis.sagrei.html [consulta: 2001]
UNEP-WCMC.Threatened animals of the world. Retrieved from UNEP-WCMC. Threatened animals of the world on the World Wide Web: http;//valhalla.unep-wcmc.org/isdb [en línea]
www.unep-wcmc.org/species/animal_redlist.html [consulta: 2001].

También se observó la especie de iguana gris *Ctenosaura similis*. Sin embargo, al sentir la presencia humana, la especie se retiro a otras áreas.

Descripción.

Los especímenes de esta especie tienen una longitud hocico cloaca (LHC) que va de los 275 a 350 mm (Lee, 1996; 2000, Campbell, 1998;). Los machos de esta especie son más grandes que las hembras (Lee, 2000). La longitud de la cola es cerca de 1.5 a 2 veces que la longitud del cuerpo. La cabeza está medianamente distintiva del cuerpo; se presenta un saco gular el cual está fuertemente desarrollado (Campbell, 1998); las extremidades son robustas y musculosas. Las escamas de la superficie superior del cuerpo son relativamente pequeñas, escasamente imbricadas, ligeramente quilladas, las escamas que se encuentran en la superficie superior de las extremidades son poco más grandes y muy quilladas, la región posterior del cuerpo presenta escamas. Los poros femorales están presentes en ambos sexos, aunque están mejor desarrollados en los machos. En la región dorsal del cuerpo presentan una hilera vertebral de espinas alargadas que van de la base de la cabeza a la base de la región caudal; estas son mucho más grandes en los machos que en las hembras. La cola presenta anillos de escamas espinosas y muy alargadas. Los anillos están separados e interpareados por hileras de pequeñas escamas inconspicuamente quilladas. El hocico es más grande en los machos. La musculatura de las mandíbulas es más evidente en las hembras. Presentan cambios ontogenéticos en la coloración corporal. Las crías inicialmente son de color café grisáceo claro con reticulaciones café oscuro, las cuales cambian después de unos cuantos meses a verde brillante con o sin las marcas oscuras. Apróximadamente a los seis meses de edad toman el patrón de coloración del adulto con bandas obscuras sobre una coloración de fondo que es de color bronce o gris claro. Las bandas se extienden desde la superficie dorsal del cuerpo y se continúan hasta la región caudal como una serie de anillos oscuros. Las extremidades presentan una serie de bandas oscuras. La cabeza es generalmente de color bronce o gris. Durante la estación reproductiva, los machos presentan a menudo pigmento de color naranja en la cabeza y manchas rojizas o naranjas en la superficie superior del cuerpo (Lee, 1996, 2000). En esta especie se presentan 4 escamas postmentales, de 10 a 15 supralabiales, de 2 a 3 escamas entre los semicírculos supraorbitales, de 2 a 3 escamas entre las interparietales y los semicírculos supraorbitales, de 2 a 4 escamas entre la nasal y la rostral, poros femorales de 6 a 17, la orientación de las quillas de las escamas caudales espinosas es oblícua (Köhler y Streit, 1996).

MEXICO

La localidad tipo para esta especie es Tela, Honduras y el rango de distribución

conocido para C. similis son las áreas costeras del Istmo de Tehuantepec en la Costa del Pacífico y centro de Veracruz hasta Panamá, y en México se reporta para los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas (Smith y Taylor, 1950).

Habita en climas calientes y húmedos del tipo Am (con corta temporada seca), del tipo Aw (con larga temporada seca) (Rzedowski, 1994; Campbell, 1998); en climas secos BS (seco estepario), en climas templados y húmedos del tipo Cw (con la temporada lluviosa en la época caliente del año) (Fitch y Henderson, 1978; Rzedowski, 1994; Lee, 1996). Esta especie habita en altitudes que van cerca del nivel del mar, a altitudes moderadas (Lee, 1996).

Se alimentan principalmente de vegetación, flores y frutos; y en lugares donde esta es abundante, no es necesario forrajear durante periodos de tiempo prolongados. Se sabe que se alimenta de chapulines, ranas pequeñas, otras lagartijas, ratones, polluelos de varias aves pequeñas, murciélagos, y heces humanas también se han encontrado en su dieta (Fitch y Henderson, 1978). También se ha observado canibalismo en esta especie, es decir, jóvenes y crías son depredados por individuos adultos (Henderson, 1973; Hanzen y Brodie, 1995).

También es posible observar algunas especies de aves transitorias como el Zanate (*Quiscallus mexicanus*), el cenzontle, y el zopilote (*Cathartes aura*), sin embargo, no se observó que utilicen el predio como zona de anidación.

IV.3.4.2. Especies de interés cinegético.

Existe una veda permanente para la actividad cinegética en toda la Isla de Cozumel. El proyecto en mención no contempla la actividad cinegética dado que no entra dentro de sus objetivos.

IV.3.4.3 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

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

La NOM-059-SEMARNAT-2010 determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extensión, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Las categorías de riesgo que tiene establecida la NOM–059–SEMARNAT–2010 para las especies de flora y fauna que habitan el territorio nacional son las siguientes:
Probablemente extinta en el medio silvestre (E).- Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

En peligro de extinción (P).- Aquella especie cuya área de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Amenazada (A).- Aquella especie, o poblaciones de la misma, 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 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Sujeta a protección especial (Pr).- Aquella especie o población que podría llegar a encontrarse amenazada por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Con base en el listado obtenido de las especies observadas en el predio, las especies que presentan alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM–059-SEMARNAT–2010 se presentan en el siguiente cuadro:

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT–2010	OBSERVACION
Ctenosaura similis.	A, Amenazada	La especie se observó sobre la barda ya construida y que utiliza los huecos de los blocks para refugiarse. La norma la establece como NO

		ENDEMICA, Esta especie será protegida y conservada. Importante: NO SERA REMOVIDA DE SU ACTUAL UBICACIÓN.

IV. 4. ECOSISTEMA Y PAISAJE.

IV. 4.1. Ecosistema.

El predio donde se desarrollara el proyecto se encuentra dentro de un ecosistema de selva mediana subcaducifolia, con influencia del ecosistema costera, por encontrarse en una isla.

Actualmente el paisaje es de una zona donde domina la vegetación de selva, sin embargo, se encuentra delimitada en sus colindancias por la Antigua Carretea Costera Sur y la Carretera Costera Perimetral, ambas vialidades pavimentadas de dos carriles. Por lo que se considera un ecosistema aislado.

La construcción del proyecto, modificara el paisaje de manera poco significativa, ya que la zona está destinada para este tipo de proyectos, por lo que no romperá con el esquema selvatico, ya que actualmente existen desarrollos similares al promovido en este tipo de ecosistema. La protección y conservación de las áreas verdes naturales y la construcción de áreas jardinadas permitirá atraer especies de fauna que encontraran estos nuevos espacios como áreas de alimentación y resguardo.

El área de estudio es una zona considerada como atractivo turístico. La ciudad de Cozumel es uno de los polos turísticos más visitados en el ámbito nacional e internacional por otra parte no se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico.

IV.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.5.1. Población.

El municipio de Cozumel tenía en el año 2000 una población total de 60,091 habitantes, asentados en una localidad mayor de 2,500 habitantes el 99 % del total de la población y la restante reside en asentamientos menores de 50 habitantes.

La población se compone de 31,060 hombres que representa el 51.68% y 29,031 mujeres con el 48.31 % restante. La población del municipio representa el 6.86 % de la población total del Estado.

La densidad de población es de 127.04 habitantes por Km2, la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 1995 - 2000 de 4.43 %. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

IV.5.2. Principales Sectores, Productos y Servicios.

El municipio tiene un total de 26,163 personas como población económicamente activa, lo que representa el 43.54% del total de la población municipal. Las principales actividades económicas son:

Turismo.

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

Comercio.

La actividad comercial es importante considerando la disponibilidad de artículos de importación y artesanías disponibles para los turistas. Las ventajas fiscales en algunos artículos de importación lo hacen atractivos respecto a los precios en el interior del país. Existen tiendas departamentales, mercados públicos y tiendas privadas y del sector oficial para la distribución de los productos básicos y de consumo.

Servicios.

En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 100 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

Agricultura.

La actividad agrícola en la isla es de muy poca importancia, se cultiva maíz en una extensión no mayor de 50 Ha, además de algunos árboles frutales en huertos familiares.

Ganadería.

La explotación ganadera de bovinos se realiza en pequeños ranchos particulares con un inventario de aproximadamente 900 cabezas, también se explota en poca escala la apicultura en aproximadamente 400 colmenas.

Industria.

Existen algunas pequeñas industrias de materiales de construcción, talleres mecánicos, tortillerías, etc. Es relevante la extracción de materiales pétreos de la empresa CALICA, localizada en la porción continental, cuya producción de alrededor de 6 millones de toneladas anuales es destinada en su totalidad a la exportación a los Estados Unidos.

IV.5.3 Grupos étnicos.

El estado de Quintana Roo recibe una fuerte corriente migratoria de los estados del país, destacándose en los primeros lugares Yucatán, Campeche, Veracruz y el Distrito Federal.

Los movimientos migratorios se han acentuado en su gran mayoría en la zona norte del estado, sin embargo en el Municipio de Cozumel se reciente también esta influencia principalmente en su cabecera municipal.

Por lo que se puede deducir que dentro de la población existen varios grupos étnicos, siendo el principal el proveniente del estado de Yucatán.

Esta migración se debe a que Cozumel representa un poderoso foco de atracción por la gran y variada cantidad de trabajos que ofrece, principalmente en la industria del turismo y de la construcción, actividades que demanda mucha mano de obra.

La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya yucateco o de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel, conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería

y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocuparse en trabajos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc.

IV.5.4. Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente es de $ 42.11 pesos diarios.

IV.5.5. Sector comunicaciones y transportes.

Para Quintana Roo, el Sector Comunicaciones y Transportes significa un soporte vital a las actividades socioeconómicas, ya que ellas se traducen en que más turistas nacionales y extranjeros pueden trasladase a la entidad y en que los planes y programas de fomento a los sectores primario, industrial y de servicios alcancen sus objetivos y metas previstas.

Vías de acceso.

En su carácter de isla no existe comunicación terrestre con el resto del Estado. La isla cuenta con una carretera pavimentada de aproximadamente 65 Km. que comunica el perímetro sur de la isla y una desviación a El Cedral.

La comunicación aérea se realiza a través aeropuerto internacional con dos pistas de aterrizaje, cuyo movimiento de pasajeros es el segundo en importancia en el Estado.

La comunicación marítima se realiza a través de un servicio de trasbordadores de vehículos particulares y de carga para el abasto de la isla, con cruces diarios desde Punta Venado (CALICA) y desde Puerto Morelos. Se cuenta además con un servicio de barcos para pasajeros que ofrecen dos empresas navieras, que realizan viajes todos los días con varias frecuencias desde Playa del Carmen.

Como infraestructura marítima existe un muelle fiscal con terminal, una terminal para el trasbordador y 3 muelles internacionales para recepción de cruceros turísticos; siendo la isla de Cozumel el destino turístico que ocupa el primer lugar de afluencia de cruceros entre los destinos del Caribe.

Teléfono.

Cozumel cuenta con los servicios local y de larga distancia nacional e internacional tanto por operadora como automática, proporcionados por Teléfonos de México, S.A de C.V. (TELMEX), la empresa ha colocado varias casetas en la zona centro de la

ciudad así como la concesión para el servicio de tiempo/costo con el propósito de atender la demanda extra en épocas vacacionales.

Telégrafos.

Se cuenta en la Isla con oficinas de telégrafos de la SCT que ofrece un centro de servicios integrados que reúne los servicios convencionales con los de envíos y cobros de giros "fax".

En este mismo edificio se localiza la administración de correos.

Telecomunicaciones.

Existe una estación local de radio comercial de frecuencia modulada y amplitud modulada y se recibe la señal de las estaciones de Cancún y Playa del Carmen principalmente. Opera una compañía que ofrece el servicio de televisión por cable y hay repetidoras de las cadenas de televisión en red nacional privada. No se editan diarios locales, pero circulan los publicados en el estado, los de nivel nacional y algunos internacionales

IV.5.6. Servicios públicos.

Agua potable y alcantarillado.

La Isla de Cozumel, cuenta con agua potable entubada y con el servicio de tomas domiciliarias. La clasificación general que hace agua potable es: sector urbano y sector suburbano.

El abastecimiento de agua es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado (CAPA), para ello cuenta con 200 pozos, de los cuales funcionan simultáneamente el 80%, mientras se recupera la calidad del acuífero en algunas zonas o se da mantenimiento al resto. Estos pozos son de baja producción con el objeto de no sobreexplotar el frágil manto, mezclando la interfase salina con el agua dulce.

El agua es transportada por bombeo y tratada por cloración, antes de su distribución. En el año 2000, según INEGI, existían 12,571 tomas domésticas, representando el 85.36% del total de las viviendas que existen en la ciudad; con un déficit del 9.57 %.

En Cozumel, existe red de drenaje sanitario que capta el 90% de las aguas residuales provenientes de las viviendas, las cuales a través de cárcamos de

rebombeo ubicados en las diferentes zonas de la mancha urbana y en la avenida costera Rafael E. Melgar, son bombearlos a la planta de tratamiento de aguas negras residuales (laguna aireada). Los núcleos de población que no se localizan dentro de la red de servicios de drenaje cuentan con fosas sépticas.

Según el INEGI, en el 2002, el 95.58 % del total de las viviendas existentes en Cozumel, contaban con drenaje, habiendo un déficit de cobertura del servicio del 3.97 %.

Energéticos (combustibles).

Se cuenta con tres estaciones de servicio de combustible dentro de la isla. El abastecimiento se realiza en camiones tipo pipa que llegan a la isla en los transbordadores de carga, el combustible se almacena en un depósito y de ese depósito se abastece a las estaciones de servicio también en camiones tipo pipa de menor tamaño.

Electricidad.

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad desde una subestación en Playa del Carmen por medio de cables submarinos de que cruzan el Canal de Cozumel, También existe una planta generadora de energía eléctrica de capital privado denominada Energía y Agua Pura de Cozumel S.A. de C.V. Tanto la CFE como la planta ENAPCO podrán suministrar energía al proyecto.

Sistemas de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos son recolectados por vehículos de los servicios públicos municipales de Cozumel y transportados al relleno sanitario municipal, ubicado en la parte oriental de la isla. El tratamiento que se da a los residuos sólidos consiste en la separación de materiales reciclables como plástico vidrio, aluminio y chatarra, los cuales son retirados del sitio en camiones que los transportan fuera de la isla para su reciclamiento; parte de los residuos son incinerados y el resto es dispuesto finalmente en el tiradero a cielo abierto.

Centros educativos.

Educación preescolar	16
Primarias	28
Secundarias	10
Bachillerato	6

Nivel Superior 2

Enseñanza preescolar.

Hay 16 planteles de los cuales 11 son públicos y 5 particulares.

Enseñanza primaria.

Existen 20 primarias públicas y 8 particulares.

Enseñanza secundaria.

Hay 6 públicas y 4 particulares.

Enseñanza media y media superior.

Hay 4 centros escolares de nivel bachillerato públicos de los cuales uno es técnico y 2 particulares

Hay dos escuelas de nivel superior 1 Pública y 1 privada.

Centro de salud.

En Cozumel hay servicios médicos-hospitalarios públicos de emergencia como la Cruz Roja y el Centro de Salud; de consulta externa (1er. nivel) y como Clínicas del IMSS y del ISSSTE.

Como servicio privado opera el Centro de Especializaciones Médicas, dos sanatorios principalmente con servicio de ginecobstetricia y varios consultorios de especialidades.

Vivienda.

El tipo de vivienda predominante en la zona urbana es a base de construcciones de materiales pétreos y cemento, que vino a sustituir a la vivienda tradicional tipo maya a base de madera dura de la región y techumbres de huano. En la ciudad de Cozumel, los programas de vivienda por parte de los organismos del sector oficial como el INFONAVIT y el FOVISSSTE están construyendo viviendas tipo.

La vivienda en Cozumel es en su gran mayoría construida con bloc y cemento; algunas de las familias que obtienen lotes por medio de los programas estatales de

vivienda a través del Instituto del Fomento a la Vivienda y Regularización de la propiedad del Estado de Quintana Roo (INFOVIR), inician la construcción provisionalmente con materiales temporales (como láminas de cartón y madera) y paulatinamente realizan la construcción definitiva, el propio Instituto provee de facilidades crediticias para obtener materiales de construcción.

Zonas de recreo.

En el municipio de Cozumel, particularmente en la isla existe una infraestructura de recreaciones, contando con parques y jardines, campos deportivos, cines y museos.

La Isla cuenta con 39 parques en las diferentes colonias de la zona urbana, 9 centros deportivos, 5 salas de cine, 1 Museo con cuatro salas y biblioteca, 1 Parque natural con Jardín Botánico.

Existen dos centros culturales, el Centro Cultural Ixchel y el Instituto Quintanarroense de la cultura así como también el museo de la isla para realizar actividades culturales

IV.5.7 Actividades económicas.

Agrícolas.

En poblados circundantes, pertenecientes al municipio se cultivan algunos granos y semillas e igualmente hortalizas. La agricultura en esta zona por ser de temporal, tiene bajos rendimientos y se destina al autoconsumo y al mercado local.

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

Ganadería.

El proceso de desarrollo ganadero ha tenido un cambio radical, en la zona, se ha reducido la producción, su dinámica y número de cabezas. La ganadería es de tipo intensivo, su expansión esta restringida según el Decreto de "Declaratorio de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel" del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel así como por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Isla. Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en El Cedral y algunos potreros en la zona de San Gervasio.

La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

Pesca.

La pesca en el estado se ha transformado en una importante fuente de ingresos, especialmente divisas, ya que la mayoría de la producción es para exportación. De los seis municipios con producción pesquera el que tiene mayor número de pescadores es Benito Juárez, con dos puertos pesqueros, Puerto Juárez y Puerto Morelos, seguido de Cozumel.

La pesca se realiza a través de una cooperativa pesquera y pescadores libres. Cozumel posee una infraestructura importante para la pesca.

Los principales productos pesqueros son langosta, caracol, escama. La pesca tiene poca incidencia aunque permite abastecer de marisco y pescado a la industria turística.

La actividad pesquera se realiza por una sola cooperativa, la demanda de producto en la Isla es cubierta parcialmente por la Cooperativa local y el producto restante se adquiere en distribuidoras de mariscos que traen el producto de otros lugares.

Industriales.

Cancún con su dinámica, absorbe cierto número de industrias pequeñas orientadas a satisfacer las necesidades y prioridades del desarrollo, pero a su vez está limitado por los altos costos del mercado de la mano de obra.

La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores.

Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según la Declaratoria de Usos y Destinos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel.

IV.5.8 Tipo de economía.

La economía del Municipio de Cozumel gira en torno a la actividad turística, muestra dramática de esta realidad fue la recesión que sufrió localmente al paso del huracán Gilberto (1988) y el huracán Wilma en el año 2005 que devasto todos los ecosistemas costeros de la Isla; la misma situación se presenta con la recesión económica mundial. Estos factores influyen drásticamente en el tamaño de la población.

Cambios sociales y económicos.

Indicar con una cruz si la obra o actividad creará.

- Demanda de mano de obra (X)
- Cambios demográficos.
- Aislamiento de núcleos poblacionales.
- Modificación en los patrones culturales de la zona.
- Demanda de servicios (X)
- Medios de comunicación.
- Medios de transporte.
- Servicios públicos.
- Zonas de recreo.
- Centros educativos
- Centros de salud.
- Vivienda

La construcción y operación del proyecto demandarán mano de obra, lo que contribuirá a la generación de empleos temporales.

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Cribado, el cual consiste en reconocer y describir los efectos negativos y positivos del proyecto, asignando una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no, para cada interacción detectada entre las actividades de cada una de las etapas del proyecto y los distintos aspectos del medio natural y socioeconómico.

A fin de exponer completamente todas las interacciones identificadas, se presenta también una Matriz de Impacto Ambiental, tipo Leopold muy eficaz para la evaluación de interacciones causa-efecto. En tal matriz se exponen en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.
B: impacto Benéfico significativo.
B*: impacto Benéfico no significativo.
□: Nulo.

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa, con los aspectos del medio natural y socioeconómico esta dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando la actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación del medio, ocasionando un beneficio. Así mismo la posibilidad de mitigar un impacto adverso, está regida siempre por dos valores:

P: permanente.
T: temporal.

En la descripción de las interacciones detectadas se manifiestan dos valores:

Magnitud: Se identifica como la extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo por medio de una valoración cualitativa precedida por un signo de (+) o de (–) para indicar si los efectos de las interacciones son positivos o negativos, se reconocen tres valores (Alta, Media, baja).

Importancia: Es la significación del impacto, en ella también pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, con la mismas valoraciones (Alta, Media, Baja).

Nótese que solo se describen las interacciones que afectan concretamente de manera benéfica o perjudicial al medio ambiente o socioeconómico, como por ejemplo, se excluye la acción generadora de impacto por los residuos sólidos generados durante las diferentes fases del proyecto, ya que por tratarse de un proyecto que contempla la construcción de complejo departamental, la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo en el capitulo VI sobre Medidas Preventivas y de Mitigación de los impactos ambientales se describen algunos puntos acerca de la eliminación de la basura y de otros impactos que se verán prevenidos y compensados antes de suscitarse.

También en la Matriz se exponen con más detalle las interacciones derivadas de actividades con un cierto valor primario. Otras interacciones pueden presentar valores nulos, cuando el impacto no tiene una magnitud e importancia notable.

A continuación se analizan Y describen todas las interacciones que fueron identificadas para cada una de las etapas del proyecto.

IMPACTOS IDENTIFICADOS.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

1. Delimitación del área de trabajo / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de trabajo con cinta de plástico color amarillo, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material y promovente de conocer la superficie total donde se ejecutaran las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción. Con esta acción se protegen las áreas destinadas a áreas naturales, las áreas jardinadas y toda la flora que no esté integrada al proyecto constructivo.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

2. Delimitación del área de trabajo / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de trabajo permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material y promovente de conocer la superficie total donde se ejecutaran las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde la fauna se encontrara segura de cualquier actividad constructiva del proyecto.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

3. Delimitación del área de trabajo / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de trabajo permitirá mantener todos los materiales de construcción en un área confinada, de tal manera que el resto de la superficie se mantendrá libre de cualquier material constructivo. Este orden permitirá presentar una apariencia visual de un área de trabajo ordenada y coordinada en todas las actividades constructivas.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

4. Platica ambiental / Educación ambiental / Social.
Magnitud + Alta
Importancia alta

La impartición de una plática ambiental a los trabajadores, proveedores y promovente, permitirá hacer de su conocimiento de las leyes ambientales que rigen la zona del proyecto, de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en la MIA y que deben llevarse a cabo, al igual que las términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutivo. También se le hará de su conocimiento de las consecuencias legales y jurídicas de violar las leyes ambientales.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

5. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de letreros dentro del área de trabajo informara a los trabajadores, a los proveedores de material y al propietario de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del manto freático por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

6. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y al propietario de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo, y en los alrededores.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

7. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y al propietario de la importancia de proteger la flora presente en el predio y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies protegidas de flora y la de prohibir la tala, poda, quema y corte de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

8. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y al propietario de la importancia de proteger la fauna presente en el predio y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de la especie de fauna presente y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera encontrarse en la zona y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

9. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la preparación del sitio, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa.

Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

10. Protección / Flora / Fauna / NOM-059-SEMARNAT-2010 / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La protección de la protección de las dos especies de palma (Chit y Guano) garantizara la supervivencia de esta especie, que representa un **impacto benéfico significativo permanente**. Las especies a proteger permitirá integrarlas a futuro en las áreas verdes del proyecto y áreas jardinadas.

11. Colocación de contenedores / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio donde se realizara el proyecto.

12. Colocación de contenedores / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo, el agua de lluvia y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio donde se realizara el proyecto.

13. Colocación de contenedores / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del aire, debido a que lo contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio donde se realizara el proyecto.

14. Colocación de contenedores / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser tirados por el personal laboral, que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora adyacente.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

15. Colocación de contenedores / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que evitara que la fauna nativa que pudiera acercarse a la obra ande husmeando entre la basura o que se alimente de ella y también evitará la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite y desplaza a la fauna nativa.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

16. Colocación de contenedores / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro y en las colindancias.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

17. Colocación de baños portátiles / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará dentro del predio.

18. Colocación de baños portátiles / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que el predio y el área de influencia se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros.

Esta medida es **tempora**l por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

19. Colocación de baños portátiles / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara a una empresa concesionaria autorizada para la renta y mantenimiento de estos baños. Lo que activara la economía de la empresa contratada.

Esta medida es **temporal** por la duración de construcción de la obra y puntual ya que solo beneficiara a una empresa.

20. Programa de Rescate / Flora / Terrestre.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Rescate de Flora, permitirá identificar, seleccionar, marcar y rescatar todos los ejemplares de palma de chit y de palma de guano y de toda la flora susceptible que cumpla con criterios de condición física, tamaño y salud. Las plantas seleccionadas serán rescatadas por personal capacitado y supervisado por el biólogo responsable de obra. Las plantas rescatadas serán trasladadas a un vivero temporal (área seleccionada para tal) donde se les dará el cuidado, la aclimatación y la preparación para su posterior trasplante. Estas acciones se han identificado como **un impacto benéfico significativo**.

Esta medida es **temporal** debido a que solo se implementará en esta etapa del proyecto.

21. Programa de Rescate / Fauna / Terrestre.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Rescate de Fauna, permitirá identificar, capturar reubicar y proteger la fauna que se encuentre en el área del proyecto. Estas acciones estarán encaminadas a proteger especies de lento desplazamiento. Se rescataran madrigueras así como nidos de aves (en caso de existir). Estas acciones serán realizadas por personal capacitado y supervisadas por el biólogo responsable de obra.

Estas acciones se han identificado como **un impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** debido a que solo se implementará en esta etapa del proyecto.

22. Programa de Rescate / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de rescate generarán empleo, por lo que representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el rescate de la flora y fauna. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

23. Desmonte / vegetación.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

Las actividades de desmonte serán realizadas por una cuadrilla capacitada y supervisada por el biólogo responsable de la obra.

Las actividades de desmonte eliminaran la vegetación en las áreas de desplante del proyecto. Este impacto se ha identificado **como adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que solo se desmontarán las áreas de desplante de las obras, protegiéndose toda el área verde restante, principalmente las especies arbóreas.

Como **medida de mitigación**, se ha implementado previamente el programa de rescate de flora y las especies rescatadas serán reubicadas y trasplantadas en las zonas libres de construcción. Como medida de compensación se crearán áreas ardinadas donde se reubicaran algunas de las plantas rescatadas. Estas acciones (Ejemplares rescatados) no implican una pérdida de vegetación, solo implica un reacomodo de tal manera que la cobertura vegetal existente no se verá afectada.

Otra medida de mitigación a este impacto es conservar el 2,074.3827 m2 de áreas naturales y áreas permeables sin construcción.

24. Desmonte / Fauna
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

Las actividades de desmonte selectivo serán realizadas por una cuadrilla capacitada y supervisada por el biólogo responsable de la obra.

Las actividades de desmonte ahuyentan a la fauna presente en el sitio de trabajo.

Se ha considerado a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que la mayoría de las especies identificadas tienen la capacidad de desplazamiento rápido, y con sentir la presencia humana huyen a otras áreas. Por lo tanto todas las actividades realizadas durante las diferentes etapas del proyecto, no tendrán un efecto importante sobre la fauna silvestre.

25. Desmonte / suelo
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de desmonte propiciaran la erosión del suelo en las partes desmontadas. Este impacto se ha considerado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que los procesos erosivos serán puntuales y temporales, dado que después del proceso constructivo se reforestaran todas aquellas áreas que hayan sufrido afectación durante la construcción de las obras. Se considera poco significativo ya que solo el desplante de la obra impedirá de nuevo el crecimiento de la vegetación, lo cual representa el 35.9410% de la superficie total del predio.

26. Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que contaminen el manto freático. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de marcaje del desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

27. Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo.

Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de marcaje del desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

28. Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de marcaje del desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

29. Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de marcaje del desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

30. Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud ecológica y pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de marcaje del desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

31. Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en el predio y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de marcaje del desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

32. Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea y el manto freático. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño

portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

33. Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

34. Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

35. Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa

concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

36. Generación de residuos líquidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar que la fauna ingiera estos residuos ocasionándoles la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

37. Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminadas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

38. Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que el predio y la zona de construcción han sido preparados para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción). Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en el predio y en los alrededores.

39. Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza del predio y alrededores generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**

.

40 y 41. Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Educación Ambiental, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es temporal ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción; sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

42 y 43. Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual del predio de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio, en la zona de construcción y en las colindancias.

Esta medida es permanente ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción; sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

44 y 45. Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al promovente, al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por el Instituto, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es permanente ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción; sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

46 y 47. Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es permanente ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción; sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

48 y 49. Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es permanente ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción; sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

50 y 51. Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es permanente ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción; sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

52 y 53. Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre, permitirá a promovente y al biólogo responsable de obra, generar una base de datos estadística, gráfica y fotográfica de las especies identificadas en el predio.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** debido a que toda la información permitirá ampliar la biología de las especies mencionadas.

Esta medida es permanente ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio y en el área de construcción

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores, a los proveedores y promovente de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del manto freático por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre, dentro del predio y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

2. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores, a los proveedores y promovente de la importancia de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo dentro del predio y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construcción y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

3. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores, a los proveedores y promovente de la importancia de proteger la flora presente en el predio y en los alrededores, la de prevenir la pérdida de las especies identificadas y la de prohibir la tala, poda, daño y corte. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construcción y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

4. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores, a los proveedores y promovente de la importancia de proteger la fauna presente en el predio y en los alrededores, la de prevenir la pérdida, prohibir la caza, captura, molestia, daño. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

5. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la construcción del proyecto, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construcción y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

6. Colocación de contenedores temporales / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construcción y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

7. Colocación de contenedores temporales / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

8. Colocación de contenedores temporales / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del aire, debido a que los contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generado por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

9. Colocación de contenedores temporales / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar con la colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuo sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora del predio. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

10. Colocación de contenedores temporales / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

Continuar con la colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que evitara la generación de fauna nociva o feral. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

11. Colocación de contenedores temporales / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

Continuar con la colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la apariencia visual del predio, ya que se mantendrá un orden y limpieza. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

12. Colocación de baños portátiles / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

Continuar con la colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

13. Colocación de baños portátiles / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

Continuar con la colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del paisaje, debido a que el predio se mantendrá libre de líquidos contaminantes y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal ya que se implementara en la etapa de construccion y puntual ya que se implementará en el área acordonada; sin embargo; beneficiara también el área destinada como zonas naturales y de conservación y a los predios colindantes.

14. Colocación de baños portátiles / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: + Alta

Continuar con la colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara a una empresa concesionaria autorizada para la renta y mantenimiento de estos baños. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo beneficiara a una empresa.

15. Adquisición de insumos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: + Media

El suministro de insumos para la construcción del proyecto (material pétreo, cemento, varilla, blocks, madera, etc.) y de alimentos para los trabajadores generará un **impacto benéfico no significativo temporal** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, ubicados en la ciudad de Cozumel, así como la adquisición de materiales fuera de la ciudad. Este impacto es de carácter **temporal**, ya que permanecerá durante la construcción del proyecto.

16. Manejo de materiales de construcción / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción dentro de las áreas destinadas al proyecto generará polvos y partículas sólidas suspendidas, que por acción del viento pueden dispersarse y depositarse en las zonas colindantes. El polvo suspendido representa un factor de riesgo de salud para los trabajadores, afectando su sistema respiratorio. Se ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se identifica como poco significativo debido al tipo de material que se manejara y que este será abastecido de acuerdo a las necesidades constructivas, es decir, no se comprara todo el material que se requiera en una sola exhibición, si no que se comprará de acuerdo al calendario de obra propuesto, por lo que se manejaran volúmenes controlados.

Como medida de prevención, los materiales serán transportados de manera cuidadosa para minimizar la generación de polvos y evitar su dispersión por efecto del viento. Como medida de mitigación el suelo será humedecido para evitar la suspensión de sólidos.

Este impacto es **temporal** mientras dura la etapa constructiva del proyecto y puntual ya que los materiales de construcción serán almacenados dentro de la zona constructiva.

17. Manejo de materiales de construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción generara empleos temporales, ya que el servicio lo brindaran proveedores locales y foráneos. Este impacto se ha identificado como **benéfico no significativo temporal**.

18. Trazo / suelo / Estructura.
Magnitud: – Baja
Importancia: + Media.

Las labores de trazado de las áreas de desplante del proyecto afectarán la estructura del suelo. Se ha asignado a esta interacción, un **impacto adverso poco significativo, con medida de mitigación**, dado que durante el trazo se utilizara cal para el marcaje. La cal modificará la estructura del suelo, por ser un elemento ajeno a los componentes naturales.

Se considera **poco significativo** debido a que la colocación de la cal será de manera superficial y que el volumen de cal que se requiere para trazar las líneas es mínimo, tomando en cuenta que el trazo se realizará en la periferia del desplante de las obras.

Como medida de mitigación, una vez delimitado y cuadrado el área de desplante, previo a las actividades de excavación se procederá a retirar la capa de tierra con cal para no contaminar la estructura del suelo.

Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizar esta acción y puntual, ya que solo se realizara el trazo en la zona de desplante de las obras que componen el proyecto.

19. Trazo / Atmósfera / Calidad del Aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: +Baja.

Las labores de trazado generarán emisiones a la atmósfera. La utilización de cal para el trazado de las áreas de desplante, generará suspensión de partículas en el aire.

Estas acciones se han considerado como un **impacto adverso poco significativo, con medida de mitigación**.

Se considera **poco significativo** debido al volumen de cal que se requiere para hacer el trazo del desplante del proyecto.

La medida de mitigación para este impacto es informarles a los trabajadores el manejo adecuado de este material y la forma adecuada de realizar el marcado del trazo, es decir realizar el marcado lo más cerca posible del suelo para no generar partículas suspendidas.

Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizará y es puntual porque solo en la zona de desplante se realizara esta acción.

20. Excavación / Suelo / Drenaje vertical.
Magnitud: – Baja
Importancia: + Media

Las actividades de excavación afectarán el drenaje superficial, acelerando el tiempo de la infiltración natural al subsuelo en las áreas de desplante de las obras.

Este impacto está considerado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**. El impacto es **poco significativo**, tomando en cuenta el total de la superficie que se requiere para realizar las excavaciones y que no se alterará en gran medida la circulación natural del agua pluvial tanto verticalmente hacia el subsuelo, como horizontalmente. Por otro lado en la zona de estudio existe un eficiente drenaje de la precipitación pluvial, no dando cabida a inundaciones.

Como **medida de mitigación,** el contratista deberá controlar las excavaciones y la remoción de suelo.

Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo.

Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa. En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal, siempre y cuando no impliquen mayor riesgo para los trabajadores.

21. Excavación / Suelo / Estructura.
Magnitud: – Media
Importancia: Media

La excavación eliminará el suelo en las áreas de desplante. El impacto que esta acción causará hacia el suelo y subsuelo se ha identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como **medida de mitigación,** el contratista deberá controlar que las excavaciones, y remoción de suelo que se realicen.

Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo.

Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa. En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal, siempre y cuando no impliquen mayor riesgo para los trabajadores.

22. Excavación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Al igual que al proceso de trazo, las actividades de excavación generarán emisiones de polvo y la dispersión de partículas suspendidas, este impacto se han identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son **temporales** y puntuales.

Como medida de mitigación y/o prevención se realizaran las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas y principalmente en horas tempranas.

23. Excavación / Atmósfera / Estado acústico natural.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las actividades de excavación generarán emisiones de ruido por el uso de los picos y palas, este impacto se ha identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son **temporales** y puntuales. Sin embargo, por realizarse de manera manual, los niveles generados no rebasaran los límites establecidos por la norma oficial.

24. Excavación / Fauna / Edáfica
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las excavaciones removerán toda la fauna edáfica en donde se realice esta acción; sin embargo se considera que es un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.**

El material producto de la excavación será apilado en una zona específica, para que posteriormente sea utilizado para el relleno de las áreas jardinadas del proyecto. El material sobrante será esparcido en las áreas verdes naturales del predio. Con esta medida no se desperdicia el material extraído.

Como medida de mitigación, no se realizara excavación alguna que no esté marcada por la cal, lo que minimiza el impacto al suelo.

25. Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos líquidos por parte del personal laboral puede contaminar el agua subterránea y el manto freático si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. El promovente informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. La empresa concesionaria le dará mantenimiento al baño portátil cada semana. Las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para

Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción y manejo adecuado de los residuos Líquidos.

26. Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo, ya que lo puede convertir en fangoso. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. El promovente informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. La empresa concesionaria le dará mantenimiento al baño portátil cada semana. Las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción y manejo adecuado de los residuos líquidos.

27. Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. El promovente informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. La empresa concesionaria le dará mantenimiento al baño portátil cada semana. Las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción y manejo adecuado de los residuos líquidos.

28. Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. El promovente informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. La empresa concesionaria le dará mantenimiento al baño portátil cada semana. Las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya fue solo se implementará en el predio.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción y manejo adecuado de los residuos líquidos.

29. Generación de residuos líquidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede ocasionar que la fauna ingiera estos residuos ocasionándoles la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. El promovente informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. La empresa concesionaria le dará mantenimiento al baño portátil cada semana. Las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción y manejo adecuado de los residuos líquidos.

30. Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: + Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en el predio y en los alrededores, dando la imagen de un espacio anegado con aguas

residuales y contaminadas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen de los mismos (Aguas residuales domésticas).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores. El promovente informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. La empresa concesionaria le dará mantenimiento al baño portátil cada semana. Las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción y manejo adecuado de los residuos líquidos.

31. Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente cuando esta se infiltre. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad y tipo de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa; el tipo constructivo como el concreto, aluminio, clavos, madera, tornillos, metal, bolsas de cemento, bolsas de cal, metal, varillas, etc; y el tipo del personal laboral como vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con

esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción de los residuos sólidos.

32. Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo.

Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad y tipo de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa; el tipo constructivo como el concreto, aluminio, clavos, madera, tornillos, metal, bolsas de cemento, bolsas de cal, metal, varillas, etc; y el tipo del personal laboral como vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción de los residuos sólidos.

33. Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad y tipo de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa; el tipo constructivo como el concreto, aluminio, clavos, madera, tornillos, metal, bolsas de cemento, bolsas de cal, metal, varillas, etc; y el tipo del personal laboral como vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción de los residuos sólidos.

34. Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad y tipo de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa; el tipo constructivo como el concreto, aluminio,

clavos, madera, tornillos, metal, bolsas de cemento, bolsas de cal, metal, varillas, etc; y el tipo del personal laboral como vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción de los residuos sólidos.

35. Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad y tipo de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa; el tipo constructivo como el concreto, blocks, aluminio, clavos, madera, tornillos, metal, bolsas de cemento, bolsas de cal, metal, varillas, etc; y el tipo del personal laboral como vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción de los residuos sólidos.

36. Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: + Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en el predio y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad y tipo de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa; el tipo constructivo como el concreto, blocks, aluminio, clavos, madera, tornillos, metal, bolsas de cemento, bolsas de cal, metal, varillas, etc; y el tipo del personal laboral como vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: Educación Ambiental, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental, que tienen como objetivo la reducción de los residuos sólidos.

37. Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Baja
Importancia: + Media

La generación de polvos, humos, ruidos y gases generara variaciones en la calidad del aire de la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de estos elementos que se generaran, y por la ubicación del área de construcción, la presencia de los vientos dominantes permite la disipación de manera inmediata y lo más importante es que es una zona industrial carente de escuelas, hospitales, iglesias y zonas habitacionales.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente aplicara todas las medias propuestas en puntos anteriores. La colocación de contenedores con bolsa y tapa, colocar una lona en el material producto de la excavación y uso adecuado de la cal en las actividades de trazo y el utilizar equipo y maquinaria nueva y en óptimas condiciones.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

38. Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: + Media

La generación de polvos puede ocasionar la contaminación de la flora presente en las áreas verdes naturales del predio y en los alrededores. El polvo generado puede depositarse en las hojas de las plantas impidiendo que estas realicen la fotosíntesis y con el tiempo (en grandes cantidades y de manera permanente) ocasionen su muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora poco significativo debido a la cantidad de polvos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención, las actividades se realizaran en fase húmeda para minimizar la generación de polvos.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente aplicara la medida de colocar una lona en el material producto de la excavación y el uso adecuado de la cal

en las actividades de trazo. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa de construcción y puntual ya que solo se implementará en la zona de construcción.

39. Construcción proyecto / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

La construcción implica el transporte y movimiento de diversos materiales al área de trabajo, desde materiales pétreos, como polvo, blocks, piedra, sascab; otros ya transformados como cemento, cal, etc.; también materiales como vigas, varillas, madera, etc.

El manejo de los distintos materiales, así como el desarrollo de los procesos constructivos necesariamente generara emisiones a la atmósfera que afectarán la calidad del aire. Esta emisión son los polvos generados por el movimiento del material aunque en niveles mínimos, de manera constante durante al menos 22 meses, de acuerdo al desarrollo de las actividades.

Como se ha mencionado los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy bajo impacto, por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Como medida de mitigación el material será humedecido durante el transporte a las áreas donde se requiera. Con esta medida se minimiza la generación de polvos suspendidos y se evita que se desperdicie el material en el traslado.

Este impacto es **temporal** mientras dura la etapa constructiva del proyecto y puntual ya que los materiales de construcción serán almacenados dentro del área de construcción.

40. Construcción proyecto / Atmósfera / Estado acústico natural
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

La construcción implica la generación de ruido producido por la maquinaria como volquetes de transporte de material, soldadoras, grúas, revolvedora de concreto, martillo hidráulico, martillos manuales, sierras, serruchos, y todo que implique la generación de ruido.

Como se ha mencionado los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy bajo impacto, ya que las emisiones de ruido no pasaran los niveles

permitidos según la norma respectiva; también el humo y polvo se generarán a muy baja escala, por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como medida de mitigación la maquinara a utilizar será nueva y recibirá mantenimiento periódico para un óptimo funcionamiento y bajar los decibeles producidos.

Este impacto es **temporal** mientras dura la construcción del proyecto y puntual, ya que la utilización de la maquinaria se realizara dentro del área de construcción.

41. Construcción proyecto / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Baja
Importancia: Baja

Las labores de construcción dan una imagen negativa a la zona por la presencia de material de construcción, maquinaria, personal y obra negra. Este impacto se identificó como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como medida de mitigación a este impacto visual, el promovente llevara cada una de las medias anteriormente propuestas para que la zona tenga un orden, limpieza y control de todos los elementos que componen la fase constructiva.

Este impacto es **temporal**, ya que al final de la construcción, el espacio quedara libre de materiales de construcción.

42. Construcción proyecto / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La construcción de todas las obras previstas, representa una importante fuente de empleos, ya que se emplearán desde ingenieros, oficiales de obra, albañiles, carpinteros, electricistas, plomeros y peones.

Sin embargo si se toma en cuenta que muchos de estos trabajadores podrían realizar varias funciones la cantidad de mano de obra contratada podría reducirse significativamente, aunque el número seguiría siendo grande; por lo que se considera que esta interacción causa un **impacto benéfico no significativo**, por ser **temporal** hacia la sociedad de Cozumel, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

43. Creación de áreas jardinadas / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La creación de áreas jardinadas con la vegetación rescatada de las áreas de construcción permitirá mantener una calidad del aire óptima dentro de la zona del proyecto, ya que servirá de regulador de la temperatura y que proyectará sombra con una temperatura agradable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

44. Creación de áreas jardinadas / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La creación de áreas jardinadas permitirá mantener una superficie verde dentro de los edificios y estacionamientos, lo cual permitirá un espacio con especies representativas de la selva. Esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

45. Creación de áreas jardinadas / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La creación de áreas jardinadas permitirá establecer una superficie con condiciones naturales donde pueda refugiarse la fauna que podría existir en las áreas colindantes durante la construcción del proyecto, especialmente especies de pequeñas lagartijas que han sido observadas. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

46. Creación de áreas jardinadas / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La creación de áreas jardinadas permitirá mantener la calidad del ambiente, ya que al ser especies representativas de la zona, se garantiza la continuidad de este ecosistema y se garantizan los procesos biológicos del medio ambiente selvático. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

47. Conservación de la vegetación / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural, permitirá mantener la cobertura vegetal natural, la densidad, cualidad y la cuantidad de especies presentes, lo que permitirá a su vez evitar la erosión del suelo, se evita el incremento de la temperatura por falta de vegetación, se evita las polvaredas por acción del viento, se mantiene la fauna existente o que pudiera existir. También permitirá darle vida natural al proyecto; es decir, permitirá fusionar la equidad entre medio ambiente y desarrollo.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá que las características propias de la zona a conservar se mantengan en las mismas condiciones durante toda la vida útil del proyecto.

48. Conservación de la vegetación / Suelo/ Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación a proteger permitirá conservar la estructura del suelo ya que con esta acción se garantiza que no se realizara ningún tipo de obra en estas áreas. Lo que garantiza que todo el perfil estratigráfico de esta área se mantendrá con sus características naturales. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

49. Conservación de la vegetación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación a proteger permitirá mantener una calidad del aire óptima dentro de la zona del proyecto, ya que servirá de regulador de la temperatura y que proyectará sombra con una temperatura agradable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

50. Conservación de la vegetación / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación permitirá mantener una superficie del 64.059% de forma natural. Esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

51. Conservación de la vegetación / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación permitirá establecer una superficie con condiciones naturales donde pueda refugiarse la fauna que podría existir en las áreas colindantes durante la construcción del proyecto. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

52. Conservación de la vegetación / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación nativa permitirá mantener la calidad del ambiente, ya que al ser especies representativas de los ecosistemas selváticos, se garantiza mantener todas las especies de flora presente y se le da continuidad en sus procesos biológicos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

53. Conservación y protección de la Palma de Chit (Thrinax radiata) y Palma de Guano (Sabal gretheriae) / NOM-059-SEMARNAT-2010 / Fauna.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

La conservación de las dos especies de palma identificadas en el predio y que serán rescatadas de las áreas de desplante del proyecto, permitirá proteger esta especie y dar cumplimiento a la norma oficial mexicana.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá que estas especies sean protegidas, conservadas y cuidadas durante la vida útil del proyecto.

54. Trasplante de flora rescatada / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la flora rescatada permitirá crear nuevos parches de vegetación (Áreas jardinadas) a partir de estas especies, el cual propiciara que los vientos disminuyan su velocidad, disminuyendo los procesos de erosión. Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo permanente.**

55. Trasplante de flora rescatada / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá mantener la cobertura vegetal, permitirá aumentar la superficie reguladora de la temperatura ambiente, lo que origina bajar los grados de temperatura dentro de la zona del proyecto. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

56. Trasplante de flora rescatada / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá crear nuevos parches de vegetación (Áreas jardinadas**)** que permitirán la continuidad del ecosistema selvático.

Estos nuevos parches serán creados a partir de los ejemplares rescatados, los cuales con el debido cuidado en un tiempo a corto plazo presentaran las mismas características ambientales que la vegetación existente. Con esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

57. Trasplante de flora rescatada / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada creara un espacio para la colonización de la fauna que haya sido ahuyentada durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, principalmente las pequeñas iguanas. También permitirá que especies de aves se acerquen. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

58. Trasplante de flora rescatada / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada mejorara la calidad del ambiente, ya que pasara de ser un área desprovista de vegetación en ciertas zonas, pasara a ser una zona con nuevos parches de vegetación (Áreas jardinadas). Con los nuevos parches de vegetación el ambiente se verá rico en flora y en fauna, armonizando perfectamente con el ecosistema presente alrededor del proyecto. En resumen la calidad ambiental aumentara. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

59. Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona destinada al proyecto se ha preparado para la etapa de mayor importancia (Etapa de Operación). Esta limpieza permitirá tener una zona limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de polvos, libres de olores y libres de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en los dos predios.

60 y 61. Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Educación Ambiental, permitirá a los nuevos trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

62 y 63. Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio ambiente biótico / Medio ambiente abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio y en las colindancias.

Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

64 y 65. Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por el Instituto, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

66 y 67. Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y

aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

68 y 69. Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también a los predios colindantes.

70 y 71. Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores, a los proveedores y al promovente tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo; beneficiara también los predios colindantes.

72 y 73. Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre, permitirá a promovente y al biólogo responsable de obra, generar una base de datos estadística, gráfica y fotográfica de las especies identificadas en el predio y toda la fauna que pudiera presentarse a futuro.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** debido a que toda la información permitirá ampliar la biología de las especies mencionadas.

Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros informativos rotulados en el idioma inglés y español, informara a los visitantes, trabajadores y proveedores de la importancia de proteger la flora presente en las áreas jardinadas del proyecto y en los alrededores; la de prevenir la pérdida total de las especies de flora y la de prohibir la tala, poda, daño, quema y corte de cualquier tipo de especie de flora, dándole mayor importancia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se les informara la importancia de proteger los ecosistemas costeros. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

2. Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros rotulados en el idioma inglés y español, informara a los visitantes, trabajadores y proveedores de la importancia de proteger la fauna

presente en el predio y áreas jardinadas, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño y matanza de las especies en especial las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente.**

3. Colocación de contenedores temporales / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro de los edificios y espacios comunes para los residuos sólidos generados, permitirá tener un control total de los mismos y que estos no sean arrojados al suelo propiciando su contaminación, impedirá la generación de lixiviados, la generación de fauna nociva y/o feral; la de un ambiente sucio e insalubre y la de crear basureros clandestinos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

4. Generación de aguas residuales / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Alta
Importancia: Media

La generación de aguas residuales por parte de los huéspedes, visitantes, de los trabajadores puede contaminar el suelo, subsuelo, agua subterránea, y el manto freático si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de agua residual que se generará durante esta etapa y por la composición del agua residual, ya que están clasificadas como AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.

Como medida de prevención, todo el personal recibirá cursos de educación ambiental, conocerá el manual de buenas prácticas ambientales para reducir los gases de invernadero y se realizará el monitoreo permanente de las instalaciones sanitarias y de la planta de tratamiento de aguas residuales que instalara el promovente.

Como medida de mitigación, se realizarán una serie de medidas y/o acciones para reducir el volumen y la carga de aguas residuales.

5. Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea, el manto freático cuando esta se infiltre y la contaminación de la vegetación cuando exista escurrimiento. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del proyecto, los cuales serán diariamente limpiados por el personal de limpieza, se mantendrán los antiguos contenedores para almacenar temporalmente los residuos, para que finalmente sean llevados al relleno sanitario de la ciudad y aquellos reciclables serán entregados a empresas recicladoras. Con estas acciones se le da un destino final adecuado a los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

6. Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo, ya que al mezclarse cambia su compactación, textura y volumen. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del proyecto, los cuales serán diariamente limpiados por el personal de limpieza, se mantendrán los antiguos contenedores para almacenar temporalmente los residuos, para que finalmente sean llevados al relleno sanitario de la ciudad y aquellos reciclables serán entregados a

empresas recicladoras. Con estas acciones se le da un destino final adecuado a los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

7. Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los vecinos, visitantes, a los trabajadores y a los transeúntes. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del proyecto, los cuales serán diariamente limpiados por el personal de limpieza, se mantendrán los antiguos contenedores para almacenar temporalmente los residuos, para que finalmente sean llevados al relleno sanitario de la ciudad y aquellos reciclables serán entregados a empresas recicladoras. Con estas acciones se le da un destino final adecuado a los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

8. Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales y en los predios colindantes ocasionando la contaminación de la vegetación. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del proyecto, los cuales serán diariamente limpiados por el personal de limpieza, se mantendrán los antiguos contenedores para almacenar temporalmente los residuos, para que finalmente sean llevados al relleno sanitario de la ciudad y aquellos reciclables serán entregados a empresas recicladoras. Con estas acciones se le da un destino final adecuado a los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

9. Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del proyecto, los cuales serán diariamente limpiados por el personal de limpieza, se mantendrán los antiguos contenedores para almacenar temporalmente los residuos, para que finalmente sean llevados al relleno sanitario de la ciudad y aquellos reciclables serán entregados a empresas recicladoras. Con estas acciones se le da un destino final adecuado a los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

10. Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en los dos predios, en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del proyecto, los cuales serán diariamente limpiados por el personal de limpieza, se mantendrán los antiguos contenedores para almacenar temporalmente los residuos, para que finalmente sean llevados al relleno sanitario de la ciudad y aquellos reciclables serán entregados a empresas recicladoras. Con estas acciones se le da un destino final adecuado a los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

11. Separación de residuos sólidos / Social / Empleo.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados por la operación del proyecto, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico e inorgánicos: vidrio, metal, plástico). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara la identificación de los residuos reciclables, y los desechos que serán enviados al relleno sanitario de la ciudad. Estas acciones ayudaran a mantener los empleos para la población que se dedica al reciclaje y de las empresas que recolectan estos residuos ya clasificados para llevarlos fuera de la isla a fábricas especializadas.

Se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente** ya que generara empleos.

12. Áreas jardinadas / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

El mantenimiento de las áreas jardinadas mejorará las características del suelo. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**.

13. Áreas jardinadas / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La existencia de áreas jardinadas mejoran las condiciones de temperatura y humedad del aire. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**.

14. Áreas jardinadas / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La protección de las áreas jardinadas ayudará a la recuperación del suelo y de la vegetación, afectados por las actividades constructivas. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que en cualquier área perturbada la recuperación de la vegetación es una de las más importantes prioridades.

15. Áreas jardinadas / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La existencia de áreas jardinadas incrementa la presencia de fauna en la zona. Se identifica como un **impacto benéfico significativo permanente**.

16. Demanda de servicios urbanos / Social / Infraestructura / Planta de tratamiento municipal.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

Los lodos generados serán enviados a la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad, para su tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

Se ha identificado como un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora adverso debido a que se incrementará la carga de lodos residuales. Sin embargo, se identifica como poco significativo debido a que la planta de tratamiento de aguas residuales que instalara el promovente reduce el volumen de lodos residuales.

Se considera poco significativo, debido a la naturaleza del mismo, ya que se encuentra clasificado como lodos residuales de aguas residuales domésticas.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

16. Demanda de servicios urbanos / Social / Infraestructura / relleno sanitario municipal.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

Los desechos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la ciudad, para su confinamiento y destino final.

Se ha identificado como un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación** hacia al sector social.

Se valora adverso debido a que se incrementará el volumen de desechos en el relleno sanitario.

Se considera poco significativo, debido al volumen a generar, ya que solo los desechos de los residuos sólidos generados irán a depositarse al relleno sanitario.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

17. Adquisición de insumos / Social / Empleo e ingreso regional.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La adquisición de insumos para la operatividad del proyecto generará un **impacto benéfico significativo permanente** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, así como la adquisición de materiales fuera de la ciudad. Este impacto es de carácter permanente.

18. Oferta de servicios /Social / Infraestructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La operación del proyecto será una oferta vanguardista en el servicio de venta y renta de inmuebles en la zona, ampliando la diversidad en el mercado de servicios turísticos. Se identifica un impacto **benéfico significativo permanente** ya que el proyecto reforzara la infraestructura turística de la zona surl y de la zona colindante con servicios de excelente calidad y con objetivos coadyuvantes con la protección y conservación del medio ambiente.

19. Generación de empleos permanentes / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La operación del proyecto será una fuente de empleos permanente para los residentes de la ciudad de Cozumel, los cuales tendrán las prestaciones de acuerdo a la ley y con oportunidades de tomar cursos especializados y así crecer profesionalmente. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

20. Limpieza de áreas comunes / Bienestar social.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de las áreas comunes evitara el acumulamiento de residuos sólidos y permitirá creas espacios limpios. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente.**

21 y 22. Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando de manera permanente el Programa de Educación Ambiental, permitirá al promovente seguir con la cultura de educación ambiental, transmitírselo a los huéspedes y trabajadores, lo cual permitirá tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **permanente** ya que se implementara durante toda la etapa de operación del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.

23 y 24. Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio ambiente biótico / Medio ambiente abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando de manera permanente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo en** la apariencia visual del predio y de los alrededores, ya que se mantendrá el orden y limpieza dentro del predio.

El programa permitirá separar y clasificar los residuos sólidos para determinar cuáles serán entregados a las empresas recicladoras y cuáles serán enviados al relleno sanitario de la ciudad.

Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la etapa de operación del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.

25 y 26. Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando de manera permanente el Programa de Vigilancia ambiental, permitirá al promovente, al personal operativo monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones operativas del proyecto, para que se realicen de acuerdo a las medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por el Instituto, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la vida operativa y puntual ya que se implementará en el predio.

27 y 28. Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar la implementación de manera permanente del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá al promovente seguir aplicando la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.

29 y 30. Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación de manera permanente el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá al promovente y trabajadores seguir aplicando la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso

adecuado del equipo para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución operativa del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.

31 y 32. Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación de manera permanente el Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a al promovente seguir aplicando la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución operativa del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.

33 y 34. Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación de manera permanente el Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre, permitirá al promovente generar una base de datos estadística, gráfica y fotográfica de las especies identificadas en la zona de influencia ambiental.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** debido a que toda la información permitirá ampliar la biología de las especies mencionadas. Esta medida es **permanente** ya que se implementara en toda la ejecución operativa del proyecto y puntual ya que se implementará en el predio.
Evaluación de los impactos.

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 160 impactos, distribuidos de la siguiente manera:

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA PREPARACION DEL SITIO					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	15	13	2	6	9	
B: impacto Benéfico significativo.	35	24	11	18	18	1
B*: impacto Benéfico no significativo.	3	3				3
Nulo.						
TOTAL	**53**	**40**	**13**	**27**	**27**	**4**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA CONSTRUCCION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	26	26		6	20	
B: impacto Benéfico significativo.	44	16	28	18	26	
B*: impacto Benéfico no significativo.	3	3				3
Nulo.						
TOTAL	**73**	**45**	**28**	**24**	**46**	**3**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA OPERACION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	8		8	2	5	1
B: impacto Benéfico significativo.	26		26	11	10	5
B*: impacto Benéfico no significativo.						
Nulo.						
TOTAL	**34**		**34**	**13**	**15**	**2**

ANALISIS DE IMPACTOS.

El proyecto genero un total de 160 impactos, de los cuales 111 impactos fueron benéficos, de estos impactos 45 impactos fueron benéficos al medio biótico, 54 impactos benéficos al medio abiótico y 12 fueron benéficos al medio social.

Se generaron 49 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, de los cuales 14 impactos fueron al medio biótico, 34 impactos al medio abiótico y 1 fueron al medio social. 85 impactos son de carácter temporal y 75 impactos son de carácter permanentes.

En resumen el proyecto genera más impactos benéficos (69.375%) que adversos (30.625%), por lo que la funcionabilidad del proyecto coadyuva con la protección al ambiente, con acciones encaminadas a proteger la flora y la fauna, minimizar la generación de residuos sólidos, destino final y adecuado tratamiento de aguas residuales, reducción de los gases de invernadero, cooperación con programas municipales, demanda de insumos y generación de empleos permanentes.

CAPITULO VII

JUSTIFICACIÓN DEL POSIBLE ESCENARIO AMBIENTAL RESULTANTE DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, INCLUYENDO LAS VARIACIONES EN LA CALIDAD DE LOS FACTORES AMBIENTALES.

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio, al contrario, su construcción y operación vendrán a consolidar la infraestructura de servicios en la zona turistica de la isla de cozumel, ofertando un nuevo modelo de diseño coadyuvante con el medio ambiente.

Para obtener un escenario resultante del desarrollo una vez construido y en operación, es necesario tomar como base el sistema ambiental del sitio descrito en el capítulo V, la dinámica natural actual, la dinámica socioeconómica, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo III, así como los impactos ambientales descritos en los capítulos VI. La interacción del escenario ambiental actual con estos elementos permite identificar tres posibles escenarios futuros para el sitio del proyecto.

ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL.

El presente proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto de construcción y operación de DEPARTAMENTOS DECK-17, que se desarrollará en el predio ubicado a la altura del kilómetro 10 + 000 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 3,238.24 m2.

El proyecto consiste en la construcción y operación de edificio departamental turístico denominado DEPARTAMENTOS DECK-17. El proyecto está integrado por un complejo departamental constituido por un edificio principal de seis niveles, una alberca con su chapoteadero, un deck de madera para la alberca, cuarto de maquinas para la alberca, gimnasio, salón de usos multiples con baño y cocina, oficina administrativa, cuarto de basura, cuarto para el personal de seguridad y mantenimiento, 17 bodegas, 16 estacionamientos, área de tratamiento de aguas residuales, acceso vehicular de adoquyín ecológico permeable con vegetación, andadores peatonales y áreas verdes naturales.

El proyecto se caracteriza por la construcción de un edificio de 6 niveles; donde 15 departamentos están distribuidos en seis niveles. En la planta baja se construirán 3 departamentos, en el primer nivel se construirán 3 departamentos, en el segundo nivel se construirán 3 departamentos, en el tercer nivel se construirán 2 departamentos, en el cuarto nivel se construirán 2 departamentos y en el quinto nivel se construirán 2 departamentos. El proyecto aprovechara el techo del quinto nivel para convertirlo en un Roof Garden, donde los huéspedes podrán descansar teniendo una excelente vista al mar.

En la planta baja, primer nivel y segundo nivel cada departamento esta integrado por dos recamaras, dos baños, sala, cocina, coimedor, patio y terraza.
El tercer nivel, cuarto nivel y quinto nivel tendrán dos departamentos; un departamento con dos habitaciones, dos baños, sala, conina, comedor, patio y terraza y otro departamtrneto con cuatro habitaciones, cuatro baños, sala , cocina, comedor , patio y terrazas.

El Roof Garden estará en el techo del quinto nivel, el cual se diseñó para que los huéspedes descansen con una excelente vista al mar. Esta zona tendrá áreas verdes, dos baños (Hombres y mujeres), una barra, una estancia y se colocaran mesas para actividades varias.

El área de desplante del edificio departamental es de 644.3187 m2. Los demás departamentos no impactaran nuevas superficies de suelo.

El gimnasio, el salón de usos multiples, el cuarto de basura, la oficina administrativa y la bodega numero 17 ocupan una superficie de 137,1721 m2.

La alberca, el chapoteadero y el deck de madera ocupan una superficie de 207.2207 m2. La profundidad de la alberca será de 1.50 metros.

El cuarto de maquinas para la alberca ocupara una superficie de 12.8563 m2.

El cuarto de personal de seguridad y mantenimiento, la bodega 15 y 16, ocuiparan una superficie de 42.7579 m2.

Las bodegas numero 1 al 14 y la planta de tratamiento de aguas residuales ocuparan una superficie de 119.5316 m2.

El andador peatonal de los huéspedes ocupara una superficie de 152.6896 m2. El material a utilizar será adoquin ecológico permeable con vegetación, el cual

permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural al suelo, subsuelo y manto freático.

El camino de acceso interior y los 16 estacionamientos ocuparan una superficie de 593.3809 m2. El material a utilizar será adoquin ecológico permeable con vegetación, el cual permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural al suelo, subsuelo y manto freático.

Se dejara una superficie de áreas verdes naturales de 1319.1156 m2. La vegetación rescatada de las áreas de despolante ser{an rehubicadas en las áreas verdes y parte serán utilizadas para las áreas jardinadas del Roof Garden.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012, el predio donde se construirá el proyecto se encuentra regulado por los criterios ambientales establecidos en la Unidad de Gestión Ambiental Número 141.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1, que marca los siguientes lineamientos:

POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento.
UGA APLICABLE: CP1.
USO PREDOMINANTE: Desarrollo urbano, Centro de Población.
USOS COMPATIBLES: Hotelería/residencial Turístico, Comercial, Industrial, Mantenimiento de Espacio Natural.
USOS CONDICIONADOS: Agropecuario, Pesca.
USOS INCOMPATIBLES: Acuícola; Minería.

De acuerdo al criterio establecido en el referido POEL, en el rublo de EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO, "La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estarán sujetos a la normativa del programa de desarrollo urbano", por lo que las densidades del proyecto se ajustan al Plan Parcial de Desarrollo Urbano 4, ya mencionado.

De acuerdo al Programa Parcial de Deasarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, el predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Turística de Densidad Media, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 50%, 65% y 60% según sea el caso; y el

coeficiente de utilización (CUS) del 1.90 para los tres casos. La altura máxima permitida es de 6 niveles o 21 metros para el COS del 50%, de 5 niveles 17 metros para el COS del 55% y de 4 niveles o 12 metros para el COS del 60%. La superficie mínima de lote es de 1,000 m2, con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de las zonas marcadas con este uso, los desarrolladores deberán dejar una restricción, sin construcción alguna, de cada lado del predio igual o mayor al 10% del frente de dicho predio. De acuerdo al plano 6.13: Usos de suelo propuestos, del Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, establece 200 viviendas por hectárea.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los hoteles más importantes, por lo que existen ciertos servicios de infraestructura básicos como el de acceso al predio por medio de las vialidades pavimentadas de dos carriles, servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicio de recoja de basura por parte de la compañía concesionaria PASSA, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas).

No existen cuerpos de agua superficiales dentro del predio.

De manera general en toda la zona sur de la isla existen construcciones de hoteles, departamentos y residencias, y que actualmente estos desarrollos se encuentran en operación.

Es importante recalcar que el proyecto no afectara de ninguna manera especie alguna de mangle, pues en el predio no existe ninguna especie de mangle.

En lo que respecta a las condiciones ambientales, la vegetación existente se ha clasificado en vegetación de selva mediana subperennifolia constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, donde existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. Las selvas medianas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes (litosol y luvisol), someros y ricos de materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante. Las especies arbóreas identificadas Thrinax radiata (Palma de chit), Bursera simaruba (Chaka), Metopium brownei (Chechen), Plumeria rubra (Flor de mayo), Dalbergia glomerata (Granadillo), Ficus carica

(Higuera), Piscidia piscipula (Jabín), Sabal gretheriae (Palma huano), Brosimun alicastrum (Ramón), Ricinus communis (Recino), Lysiloma latisiliquum (Tzalam).

En lo que respecta a la fauna, debido a las características ambientales y físicas del predio, se observaron ejemplares de la iguana gris (*Ctenosaura similis*), las cuales utilizan las ramas de los árboles para resguardarse y desplazarse. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle (Mimus gilvus), Empidonax minimus (Mosquitero minimo), el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

Por todas las características presentes en el predio, se considera que los impactos ambientales a generarse por la preparación del sitio, la construcción y la operación del proyecto serán poco adversos con medidas de mitigación, principalmente porque la vocación del suelo es para este tipo de desarrollos, la cobertura nativa será rescatada y reubicada, la fauna presente será protegida y rescatada; y porque las medidas de prevención, mitigación y compensación, asi como los programas ambientales que propondrá el promovente garantizan que el proyecto coadyuvará con la cuidado, conservación y protección del medio ambiente del predio y circundante.

ESCENARIO DEL PREDIO SIN LA EJECUCION DEL PROYECTO, CON LA EJECUCION DEL PROYECTO SIN APLICAR LAS MEDIDAS DE PREVENCION, Y MITIGACION; Y CON LA EJECUCION DEL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION.

• Sin la ejecución del proyecto.

Sin la ejecución del proyecto, el predio permanecería físicamente y ambientalmente igual, el único cambio será que seguirá creciendo la vegetación y con el tiempo sería un espacio en el cual extraños lo sigan utilizando como fuente de extracción clandestina de madera y con el riesgo de convertirse en basurero clandestino, lo cual tendría como efecto colateral ser un espacio para la reproducción de plagas como ratas, cucarachas y también atraer fauna feral (perros callejeros que se han convertido en salvajes) dando como resultado el desplazamiento de la fauna nativa, y su posible reducción poblacional.

Así mismo, sin la ejecución del proyecto no habrá generación de empleos temporales ni permanentes, no se generaran residuos sólidos que incrementen el volumen de manejo para el relleno sanitario de la isla de Cozumel, no se generaran aguas residuales que representen un riesgo de contaminación ambiental, no habrá derrama económica por la adquisición de insumos constructivos, no se contribuirá a

consolidar el potencial turístico de la isla tal cual lo ha planteado el gobierno del estado de Quintana roo en materia turística, ya que se desea promover en la isla de Cozumel, proyectos 100% verdes, que compitan con los destinos turísticos de primer nivel.

- **Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación.**

Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación generaría el aumento de residuos sólidos sin control que crearía un espacio idóneo para la fauna feral y/o nociva, generando un problema de salud, se contaminaría el manto freático por la generación de lixiviados.

Sin la aplicación de las medidas preventivas como el colocar contenedores temporales durante la preparación, construcción y operación del proyecto, los residuos generados serían arrojados en cualquier lugar o estarían apilados en un espacio y por acción del viento seria dispersados en el predio y en los alrededores.

Los residuos apilados generarían fauna nociva, malos olores y una imagen negativa al área, convirtiéndose con el tiempo en un problema de salud pública.

Sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, durante la construcción del proyecto los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas al aire libre o en los predios colindantes, sin la canalización de las aguas residuales a la planta de tratamiento particular no tendrían tratamiento y serían vertidas clandestinamente al suelo o se colocaría un drenaje clandestino hacia la zona aledañas.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos, los huéspedes/visitantes/usuarios, trabajadores y promovente, no cuidarían el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, no ahorrarían agua potable, atentarían contra la fauna y flora, no tendrían respeto a las áreas jardinadas y áreas verdes naturales.

Las áreas jardinadas sin cuidado ni mantenimiento crecerían naturalmente y siempre existe la posibilidad de que también crezcan especies invasoras dando una pésima imagen. Debido a la acción del viento los residuos sólidos también podrían terminar dentro de las áreas jardinadas y al no darles mantenimiento estos residuos se acumularían. Con el tiempo las áreas jardinadas se enfermarían y todas las especies sembradas y protegidas por el promovente morirían, sobreviviendo únicamente las especies invasoras y de crecimiento secundario con amplia adaptación.

No darle el mantenimiento periódico a los edificios reduciría su tiempo de vida, especialmente ya que la salinidad es un factor acelerante en el deterioro de los edificios y de sus instalaciones. Esto llevaría a incrementar el riesgo de accidentes laborales, de seguridad personal y estructural. La ausencia de estas acciones se convertirá en un problema de protección civil.

- **Con la ejecución del proyecto aplicando las medidas de mitigación.**

La ejecución de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas permitirá al proyecto ser altamente funcional en coadyuvancia con el medio ambiente.

Las aguas residuales generadas durante la construcción serán almacenadas temporalmente en un baño portátil y llevadas a la planta de tratamiento por la empresa arrendadora. Durante la operación del proyecto, las aguas residuales también serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales instalada por el promovente, el efluente será canalizado a un sistema de tratamiento terciario a base de cloro y después a un sistema de tratamiento terciario avanzado por un sistema de ozono. No se contaminara el suelo, subsuelo ni el manto freático por la generación de aguas residuales.

Los residuos sólidos generados durante la construcción serán almacenados un cuatro contenedores de plástico de capacidad de 200 litros, estos tambos tendrán en su interior bolsas de plástico de la misma capacidad para evitar fuga de lixiviados (en caso de generarse) y una tapa para evitar que sean dispersados por el viento.

También en esta etapa los residuos serán separados previamente para tener un control total de acuerdo al Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos propuesto por el promovente. El promovente buscara a empresas para establecer convenios y/o contratos para entregarles los residuos separados. El resto será enviado al relleno sanitario de la ciudad. Durante la operación se continuara aplicando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y los residuos sólidos serán almacenados en contenedores colocados en los sitios estratégicos del proyecto y recogidos por el personal de limpieza para ponerlos en otros contenedores temporales de mayor capacidad. Teniendo ya la experiencia operativa del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, se tendrá el conocimiento experto de como separar adecuadamente los residuos sólidos para que estos sean entregados tanto a las empresas de reciclaje como al servicio de recoja de basura municipal, esto se hará mediante bolsas resistentes. Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas

acciones propician un desarrollo completamente limpio y se evita la contaminación del suelo.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá a los huéspedes/visitantes, trabajadores y promovente, tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado del agua, el cuidado de las áreas verdes, el cuidado de los ecosistemas y la protección a la flora y fauna, en especial las especies protegidas.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá vigilar, inspeccionar, controlar, reparar y adecuar los equipos operacionales. Sin quitarle importancia permitirá tener el control del manejo de los residuos sólidos, inspeccionar las instalaciones, mantenimiento de las áreas jardinadas y protegidas, monitorear el éxito del Programa de Educación Ambiental y promover iniciativas mejoradoras de acuerdo a los resultados obtenidos del programa.

El impacto visual será eliminado con un área limpia y con espacios jardinados con especies nativas de la región lo que permitirá el drenaje al subsuelo y la eliminación de especies arbustivas invasoras.

En resumen el proyecto proporcionará un espacio completamente organizado, limpio y funcional, sin modificar el ecosistema y sin dañar el medio ambiente ni a corto, ni mediano ni largo plazo, ya que todas las acciones están encaminadas a cuidar y proteger al medio ambiente.

PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

La tendencia actual en el área donde se desarrollara el proyecto es la creación de desarrollos hoteleros y residenciales turísticos, con la infraestructura necesaria para el suministro de los servicios, actualmente en la colindancia sur existe ya establecidos otros proyectos similares en operación.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 años será muy similar al actual es decir un área, en donde coexistirá un desarrollo departamental con servicios básicos y funcionando en un ecosistema de selva y costero bien conservado. Por medio del proyecto se asegura que no existan asentamientos irregulares dentro del predio, que no se realice tala o caza clandestina por el crecimiento de otras colonias alrededor del terreno.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental, mínima la cual implica, como se ha mencionado, parte de la eliminación de la vegetación, la limpieza del mismo; en resumen, dichas transformaciones se incorporan a procesos de cambios en los que prevalece la creación de áreas verdes para mejorar el paisaje y se crean las condiciones necesarias para la permanencia de los ecosistemas que le dan origen.

Para lograr lo anterior la construcción del proyecto implica la creación de áreas verdes con especies costeras representativas de la zona. Así mismo el proyecto mantendrá en sus áreas verdes la vegetación rescatadas, enriquecidas con especies costeras.

Al paisaje resultante con la instrumentación del proyecto propuesto es básicamente turístico siguiendo el mismo uso de suelo que tiene actualmente. El principal atractivo será el propio entorno ambiental costero.

En el predio no existe ningún cauce o escurrimiento superficial permanente de agua que pudiera ser afectado por el desarrollo del proyecto. Además por sus características no interferirá con la captación del agua de lluvias en la región ni con el sistema de drenaje subterráneo. El agua del manto freático y la escorrentía no son afectadas por las actividades que tienen lugar en el desarrollo.

CAPITULO VIII

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS, IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y EL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA IMPACTADA AL CONCLUIR LA VIDA ÚTIL DE LA OBRA, O AL TÉRMINO DE LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE.

Lo más importante en todo proyecto son las medidas preventivas y de mitigación que se emplearán para compensar los impactos ambientales adversos que se generarán en las etapas en que se divide el proyecto.

Las medidas propuestas también han sido valoradas de acuerdo a cada etapa y en relación directa con los impactos.

MEDIDAS DE PREVENCION.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Información legal y ambiental.

El promovente colocara letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en el predio y sus colindancias; también para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo, estos letreros también tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la secretaria. Esta medida será aplicada dentro del predio. Estos letreros serán colocados en la etapa de preparación del sitio.

Esta información permitirá dar a conocer a los trabajadores sus obligaciones en materia ambiental.

Se colocara un letrero informativo para el manejo de los residuos sólidos y líquidos.

Todas estas acciones están encaminadas a generar conciencia ambiental y tiene un objetivo de educación ambiental. Con esto se prevén no tirar residuos sólidos ni líquidos en el predio y en los alrededores. Se evita cazar, molestar, maltratar, sustraer cualquier organismo de fauna y podar, talar, quemar cualquier especie de flora, en especial todas las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se muestran unas fotografías con el ejemplo del tipo de letreros que se colocaran en la zona del proyecto.













Así mismo se les dará una plática a los trabajadores en materia ambiental con información jurídica para que se enteren de sus derechos y obligaciones. La plática se efectuará en un día. Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizara dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción

En resumen toda esta información educara ambientalmente a todos los trabajadores que laborarán en el proyecto durante esta etapa y tendrá una vida útil durante la etapa de preparación del sitio.

Así mismo se les dará una plática a los trabajadores en materia ambiental con información jurídica para que se enteren de sus derechos y obligaciones. La plática se efectuará en un día.

Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizara dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.

Suelo.

Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de construcción, la zona afectada se mantendrá humedecida periódicamente a fin de evitar polvaredas y partículas suspendidas por acción de los vientos dominantes. Esta acción se realizara dentro de la zona de preparación del sitio.

Vegetación

El rescate de la flora se considera como una medida de prevención acertada ante un impacto de retiro de vegetación, ya que su ubicación actual será ocupada para la construcción del proyecto. El rescate permitirá mantener la actual cobertura vegetal, el número de individuos y el número de especies presentes. Si bien es una acción temporal, se ha considerado que el llevar a cabo esta acción nos permitirá al final de la etapa constructiva reintroducir los ejemplares rescatados, para garantizar su permanencia, y readaptación, de manera permanente. Esta medida se aplicara dentro de la zona del proyecto. Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Fauna.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio. Esta medida preventiva será aplicada en la zona del proyecto y se monitoreara su aplicación también en todo el predio. Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Calidad aire.

La medida de prevención para este impacto es informarles a los trabajadores el manejo adecuado de este material y la forma adecuada de realizar el marcado del trazo. La aplicación de esta medida se realizará dentro de la zona de construcción del proyecto. Esta medida se realizará únicamente en la etapa de preparación del sitio.

Residuos sólidos.



Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico; así como también los residuos sólidos no sean dispersados en la zona colindante. Esta medida se aplicara para que todos los residuos sólidos generados en la zona del proyecto. Los contenedores estarán en un área cercana a la construcción para un mejor manejo al momento de realizarles la limpieza.

Agua subterránea.



Como medida preventiva a este impacto, el promovente colocara 1 baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida será aplicada para la zona del proyecto y los baños estarán en el área de servicio para que al momento de realizar la limpieza por la empresa concesionaria lo haga sin el riesgo de ocasionar accidentes por el manejo del contenedor del baño portátil.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementara el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso preparación del sitio del proyecto, el respeto de las especies de palma a proteger por parte del personal laboral, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, la aplicación correcta del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, monitorear los contenedores temporales de residuos sólidos y el baño ecológico.

El personal responsable de la vigilancia ambiental será un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, supervisará al personal de la preparación del sitio durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se realizara en todo el predio y alrededores.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

En cuanto al manejo de materiales se tiene considerado diversas medidas que a continuación se enlistan.

Información legal y ambiental.

Se mantendrán los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en el predio y sus colindancias; también para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo. Esta medida será aplicada dentro del predio.

Estos letreros se mantendrán durante la etapa de construcción y recibirán mantenimiento y en caso necesario serán reemplazados.

Vigilancia ambiental.

En esta etapa se seguirá implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual seguirá con el objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en la bitácora el proceso de construcción del proyecto, el monitorear que las especies de flora y fauna protegidas durante los trabajos constructivos, la continuidad del Programa de Educación Ambiental, así como también la continuidad de la ejecución del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, y seguir el monitoreo de los contenedores temporales de residuos sólidos y los baños ecológicos.

El programa seguirá siendo supervisado por un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, seguirá supervisando al personal de la etapa de construcción, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se seguirá realizando en el predio y alrededores.

Calidad del aire.

Como medida de prevención se realizaran las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas, con esta medida se evita la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera y sobre la vegetación, así mismo se reduce el riesgo de enfermedades de las vías respiratorias a los trabajadores. Esta medida se realizara dentro de la zona de construcción.

Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada será nueva, operándola dentro de los límites establecidos en el manual de funcionamiento para evitar sobrecalentamientos y mala operación, serán supervisadas e inspeccionadas de acuerdo al programa de operación del producto. La supervisión será realizada por personal capacitado o se contratará especialistas en estos equipos. Tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido. Esta medida se realizara dentro de la zona de construcción.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales en el predio apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene que se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizara dentro del predio.

Se colocará una malla antidispersante para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento y que impacten en la zona colindantes. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de los alrededores del predio, las vialidades y de la vegetación posterior a las vialidades.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se mantendrán los cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad utilizados en la etapa de preparación del sitio, para el depósito de los residuos sólidos generados y prevenir a si su mala disposición y dispersión a otras zonas del proyecto. Además, los contenedores serán marcados con colores y rotulados para la separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud pública.

La basura será retirada diariamente a donde indique la autoridad municipal. Esta medida preventiva evitara la dispersión de la misma o la acumulación excesiva con lo cual se evitara que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al hábitat.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se aplicara paralelamente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente.

Fauna.

Como medida preventiva previo al inicio de las actividades constructivas se verificara que no exista fauna en las áreas de trabajo. En caso de existir se ahuyentara a las áreas colindantes. Esta medida permitirá proteger a la fauna. Esta medida se aplicara dentro del proyecto y en la zona de influencia directa, ya que el tránsito de los camiones que abastecen el material de construcción también podría lastimar la fauna que podría estar en las vialidades.

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá asegurar la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto; para este fin también se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la construcción las mezclas compactantes (cemento), esto a fin de evitar excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella.

Agua - salud del personal.

Para prevenir la defecación al aire libre y que pudiera a su vez traer consecuencia de enfermedades gastrointestinales y ser sobre todo un foco de contaminación del agua se mantendrán las letrinas portátiles para el uso de los trabajadores a razón de una por cada 20 trabajadores, dándole mantenimiento constante cada semana, el mantenimiento de los baños portátiles (descargarlos y lavado) minimizara la emisión de olores a la atmósfera.

ETAPA DE OPERACIÓN.

Durante la vida útil del proyecto la cual está estimada para 60 años se estima que el mayor impacto será la generación de residuos sólidos y aguas residuales.

Para lo cual se tiene contemplado las siguientes medidas.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, se implementara de forma permanente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente, se colocaran nuevos contendores temporales (botes de basura) en las áreas comunes del proyecto y se colaborara con los programa municipales, con estas acciones se tendrá un control total del manejo y

disposición final de los residuos sólidos que se generen por la operación del proyecto.

Aguas residuales.

Para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y área marina el promovente, realizara el monitoreo permanente del funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto, llevando una bitácora operacional para para prevenir un mal funcionamiento, saturación del sistema o derrame de aguas residuales.

Vegetación.

Para prevenir la pérdida de áreas verdes naturales, el promovente, contratará el servicio de un biólogo y/o jardinero para mantener las áreas verdes saludables, evitando que se vean afectadas por plagas.

Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementara el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo, cuidado de las áreas verdes, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, del Programa de Monitoreo de Especies, del Programa de Control de Fauna Nociva, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, dado que el área de desplante es mínima, y tomando en cuenta las características físicas que presentan el predio.

Los impactos producidos hacia el suelo y subsuelo por las labores de excavación, y de manera general por la construcción de obras, son de bajo impacto ya que no afectarán a comunidades vegetales y animales importantes en lo que respecta al área de desplante de las obras, ni al manto acuífero en lo que respecta a la profundidad de las excavaciones.

El daño producido al suelo será compensado, con la creación de las áreas jardinadas. Así las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna.

Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará la supervisión, monitoreo y mantenimiento constante de todos los equipos de apoyo, a fin de asegurarles un funcionamiento correcto.

También los posibles cambios en la circulación y absorción natural del agua pluvial por la construcción de las obras, se verán mitigados con el eficiente drenaje que posee el tipo de suelo presente en la zona, el cual podrá suscitarse de manera normal en los distintos espacios que el diseño del proyecto permite.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente independientemente de que aplicara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, participara comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un edificio departamental en armonía con el medio ambiente, ya que el diseño de las medidas preventivas permitirán mantener un espacio libre de polvos y partículas suspendidas evitando la contaminación de las plantas que se verían afectadas en sus procesos fotosintéticos, además de causar problemas respiratorios a los trabajadores y molestia a los transeúntes; libre de residuos sólidos con la colocación de contenedores temporales y libre de aguas residuales con la colocación de un baño portátil lo que evitaría la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático; y la prevención de la presencia de fauna feral y/o nociva. Estas acciones mantendrán el área libre de contaminantes que conlleven a un problema ambiental.

Durante la construcción, las medidas propuestas permitirán mantener las áreas de trabajo libres de residuos sólidos y de material de construcción; todos los residuos sólidos que se generen se concentraran dentro de los contenedores temporales y separados de acuerdo a su naturaleza para un mejor manejo; las aguas residuales se almacenaran temporalmente para que con la contratación de la empresa arrendadora sean llevadas a la planta de tratamiento, no existirán polvos suspendidos debido a que se seguirá manteniendo los materiales de construcción humedecidos; no habrá fauna nociva; el personal laboral estará en un ambiente sano.

Durante la operación, con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos reforzado con la participación en los programa municipales se garantiza que todos los residuos sólidos tendrán un destino final adecuado de acuerdo a su naturaleza, con estas acciones todos los residuos reciclables serán

enviados a las empresas recicladoras, el resto de los residuos sólidos serán llevados al relleno sanitario; y con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

En materia de aguas residuales, estas serán canalizadas directamente al sistema de tratamiento de aguas residuales instalado por el promovente para darle el tratamiento al agua residual generada, adicionalmente se le dará un tratamiento terciario con cloro y por ultimo un tratamiento terciario avanzado con ozono.

Será un desarrollo 100% verde ya que se le dará prioridad al mantenimiento de las áreas verdes existentes, con estas acciones todas las especies que se encuentren en las zonas verdes tendrán el cuidado, mantenimiento y protección, garantizando la perpetuidad de la vegetación de selva y costera. Estas áreas atraerán nuevamente a la fauna nativa.

Sera un desarrollo vanguardista ya que aplicara mecanismos alternos de generación de energía eléctrica, debido a que instalara paneles solares para generar su propia energía eléctrica para las áreas comunes, también implementara un Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, que conllevara al ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua potable, reducción de residuos sólidos y reducción de uso de agua.

En conclusión, el proyecto armonizara con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de la zona, no habrá impacto SIN MEDIDAS DE MITIGACION al suelo, subsuelo, manto freático, flora y fauna. Es un proyecto que protegera y cuidara las especies enlistadas en la norma oficial mexicana presentes en el predio, no afectara ecosistemas de manglar, ni zonas lagunares, ni humedales costeros.

La funcionabilidad ambiental se resumen en:
Residuos sólidos controlados.
Residuos sólidos reducidos en volumen.
Clasificación de residuos sólidos.
Ausencia de fauna nociva.
Aguas residuales tratadas con cloro y ozono (Tratamiento terciario avanzado).
Uso responsable de recursos.
Reducción de servicios urbanos.
Apoyo a programas de protección.
Cooperación con programas municipales.
Prácticas de educación ambiental.

Monitoreo y vigilancia ambiental permanente.

RESULTADO DE LA ACCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN SOBRE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Letreros de madera informativos, restrictivos y prohibitivos: El resultado de la colocación de los letreros de madera se reflejaran de manera inmediata (Corto plazo) en el momento del inicio de la preparación del sitio, durante la construcción (Corto plazo) y durante la operación del proyecto (Largo plazo), de tal forma que se cuidara el medio ambiente, se tendrá el control y destino final de los residuos sólidos generados, la protección de la flora, la protección de la fauna; y nuevos hábitos educativos en materia ambiental que conllevaran a la protección del medio ambiente tanto por los trabajadores de la construcción del proyecto, promovente y los huespedes durante la operación; y el compromiso del promovente que se cumplan todos los lineamientos establecidos en los letreros mencionados.

Plática en materia ambiental: La plática ambiental impartida por el biólogo responsable de obra a los trabajadores encargados de la construcción del proyecto garantiza que se cumpla la normatividad ambiental que está encargada de la protección al medio ambiente; que tengan conocimiento de todas las medidas de prevención y mitigación propuestas, conocer los programas ambientales; así como la aplicación de los términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutivo emitido por la Secretaria; con esto se garantiza que no habrá afectación adicional a la valorada en los impactos, que se reflejara en una conciencia ambiental en protección al medio ambiente.

Humedecer el área de trabajo: No se generarán polvos suspendidos a la atmosfera durante la construcción del proyecto debido a que el área de trabajo se mantendrá en fase húmeda, con ello se protege a la flora terrestre de la zona y se evita que el polvo llegue a los predios colindantes.

Manejo adecuado del material de construcción: Se evita que se desperdicie material, cantidades de material necesario de acuerdo al calendario de obra, áreas limpias de residuos sólidos.

Protección a la fauna: Se protegerá toda la fauna sin excepción alguna, con esta medida se garantiza que las especies identificadas serán protegidas.

Protección a la flora: Se protegerá toda la flora sin excepción alguna, con esta medida se garantiza que las condiciones actuales de la zona seguirán igual y en el futuro crezca aún más.

Mantenimiento de la calidad del aire: Se lograra mantener los niveles óptimos de la calidad del aire al no generar solidos suspendidos cuando se traslade el material de construcción.

Colocación de la malla plástica: para reforzar la medida para mantener la calidad del aire, la colocación de la malla de plástico alrededor del área de trabajo evitara que los sólidos suspendidos no se trasladen a otras zonas. También reducirá el impacto visual ya que ocultara todas las actividades constructivas.

Colocación de contenedores: Se mantendrá limpia la zona de trabajo y durante la operación también. Se clasificara los residuos para determinar cuales se enviaran al relleno sanitario, y cuales a las empresas recicladoras. Se protege al medio ambiente.

Uso del baño: Se evita que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el suelo, como resultado se protege el suelo, subsuelo y manto freático y el medio marino por escurrimientos. Se concientiza al personal del uso de los baños.

Maquinaria: Toda la maquinaria que se utilice tendrá que estar en buenas condiciones de funcionamiento, con esta medida se tiene como resultado que no se generen humos, no se rebasen los niveles de ruido ni que los trabajos queden mal por un mal funcionamiento, se evitan accidentes con la maquinaria.

Protección de la vegetación: Con las medidas establecidas se tiene como resultado que las especies de flora sean conservadas, protegidas y cuidadas. La flora será protegida y conservada, de tal forma que no se pierda la cobertura actual ni las especies representativas de la zona.

Programa de vigilancia ambiental: Se contratara a un biólogo para que lleve la ejecución del programa de vigilancia ambiental; se tiene como resultado un espacio ordenado, limpio y seguro. Se garantiza la protección de la flora y fauna.

Como resultado de todas las medidas propuestas para el proyecto, se tiene un escenario ambiental donde todos los residuos sólidos serán reciclados y los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. La vegetación será cuidada para que exista un espacio natural. Debido a que la flora será protegida ocasionara que la fauna representativa de los ecosistemas costeros regrese a esta área, ya que la conservación de la flora y fauna garantizan un equilibrio del proyecto con el medio ambiente.

El proyecto representara un escenario coadyuvante con el medio ambiente ya que tiene objetivos establecidos de protección, cuidado, conservación y prevención para garantizar a largo plazo una operatividad equilibrante con el medio ambiente.

ELEMENTOS TÉCNICOS Y/O CIENTÍFICOS QUE SIRVIERON DE BASE PARA DETERMINAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERARÍA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO, ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PROPUESTAS.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la construcción y operación del proyecto, se utilizó el método de Matriz de Interacciones, el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

También se realizaron visitas de prospección al sitio de la obra y se realizó un inventario de la flora existente en el predio. Se tomaron fotografías con cámara digital PENTAX y el posicionamiento geográfico mediante el uso de un GPS GARMIN RINO 650.

Se utilizó la información de la página del SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA de la SEMARNAT, para determinar los instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, se utilizó la Carta de Uso de Suelo y Vegetacion Serie IV, y todo documento científico relacionado con la materia (Ver anexo bibliográfico).

CAPITULO IX

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

IX.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Por un uso responsable del papel.

- 1 original de la Manifestación de Impacto Ambiental, el resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental y sus anexos.
- 4 copias en CD de la Manifestación de Impacto Ambiental.
- 1 cd con el Resumen Ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental y anexos.
- 1 CD con la leyenda "Consulta Pública".

IX. 2. DOCUMENTOS LEGALES:

a) Copia del Contrato de Sociedad. Libro numero tres mil cuatro. Instrumento ochenta y tres mil trescientos catorce.
b) Copia de escritura pública número seis mil ciento sesenta y siere. Volumen XXVII, tomo "B", folio novente y seis.
c) Copia de la identificación oficial del representante legal.
d) Copia de la constancia de situación fiscal de la empresa.
e) Copia pago de derechos.
f) Datos generales de la empresa.

IX.3. PLANOS

a) Plano áreas pdducumc.

CAPITULO X

BIBLIOGRAFIA

• CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

• García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpeen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. Edición. México.

• Miranda, F. 1959. La Vegetación de la Península Yucateca. En Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

• SEDESOL. (1984). Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. (NOM-059-ECOL-1994). Secretaria de Desarrollo Social, México.

• CATALOGO ILUSTRADO DE LAS ESPECIES VEGETALES PARA QUINTANA ROO ENUNCIADAS EN LA NOM-05-ECOL-94. SEMARNAT.

• GUIA ILUSTRADA DE CAMPO. PLANTAS INDICADORAS DE HUMEDALES. UNAM.

• Riqueza Biológica de Quintana Roo. Carmen Pozo. ECOSUR.

• Comunidades terrestres. Comunidades vegetales terrestres. José Salvador Flores Guido / Rafael Durán García / Juan Javier Ortiz Díaz.

• Vegetación costera: vegetación dunar, monte psamófilo, marismas.

• Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos.

Patricia Moreno-Casasola. Dulce María Infante Mata. CONAFOR. INECOL. ITTO. COSTA SUSTENTABLE.

• Palmas. Rafael Duran García.

• Catálogo de plantas. Merida Ciudad Blanca. Ayuntamiento 2015-2018.

• Arboles patrimoniales del Estado de Campeche. Secretaria de Medio Ambiente y aprovechamiento Sustentable.

• Bases para el manejo comunitario de bromelias ornamentales. Martha Elena Miranda Jiménez.

• Catálogo de plantas. Vivero yecapixtla.

• Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. José Rubén Lara-Lara.

• Palmeras y muchas otras especies.

• PALMERAL. Catálogo de plantas.

• GUIA ILUSTRADA para la identificación de plantas acuáticas en humedales de Tabasco. Everardo Barba Macías. ECOSUR.

• VEGETACION Y FLORA DEL MUNICIPIO DE PARAISO. Miguel Alberto Magaña Alejandro.

• FICHAS TECNICAS VARIAS.

• CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACION. INEGI.