SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0100/10/18.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular, correo electrónico personal, RFC y la CURP de personas físicas, en la página 7.

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. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **016/2019/SIPOT,** en la sesión celebrada el **14 de enero de 2019.**

VI. **Firma del titular:**

Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" *

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO "RESTAURANTE AMIGOS BEACH"

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 "RESTAURANTE AMIGOS BEACH", UBICADO EN KM 6 + 300 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.
C. JORGE HUMBERTO SANCHEZ GUERRERO.
PROMOVENTE

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.

"RESTAURANTE AMIGOS BEACH"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

EL proyecto se desarrollara en un predio ubicado en el kilómetro 6 + 300 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.

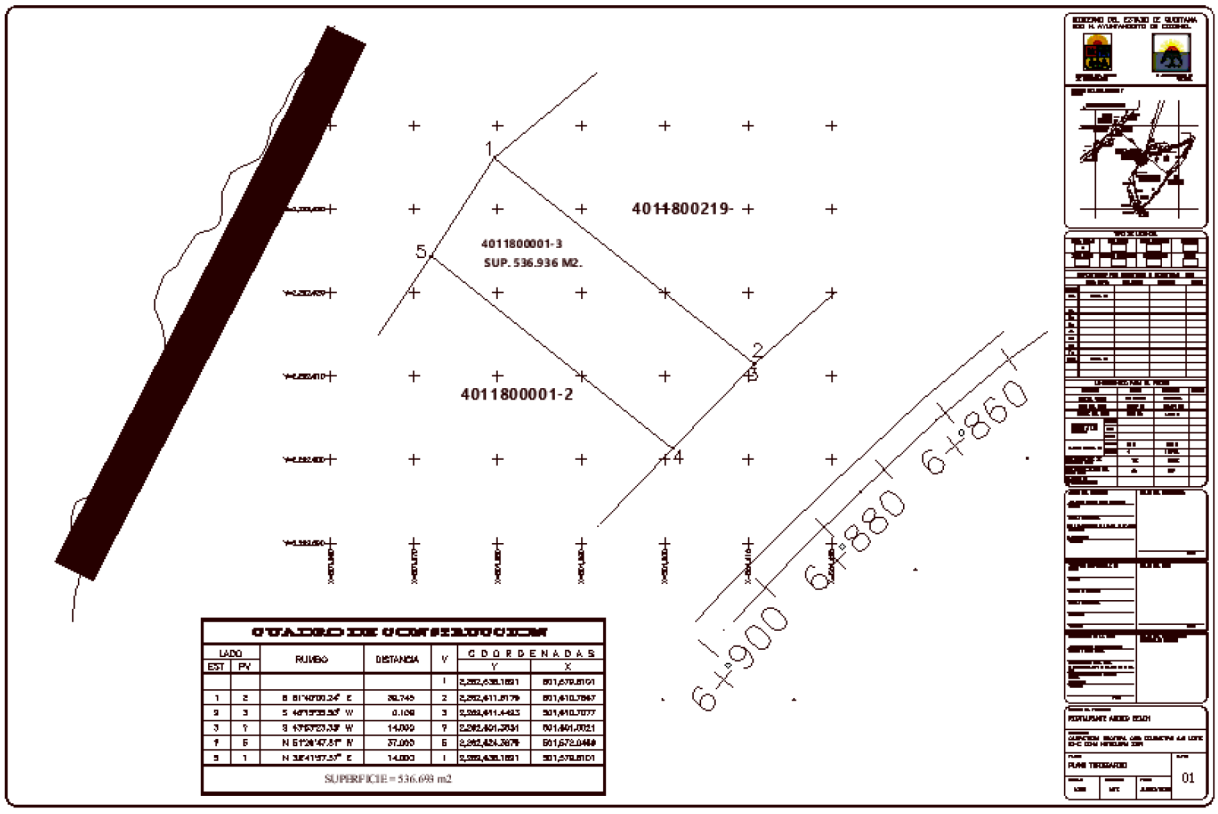
Cozumel.

I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Coordenadas geográficas y/o UTM.

La siguiente imagen muestra el plano topográfico del predio donde se consteuira el proyecto.



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

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	2,262,636.1691	501,579.6101
1	2	S 51°40'00.24" E	39.745	2	2,262,611.5179	501,610.7867
2	3	S 46°15'35.50" W	0.109	3	2,262,611.4423	501,610.7077
3	?	S 43°53'23.33" W	14.000	?	2,262,601.3531	501,601.0021
?	5	N 51°29'47.81" W	37.000	5	2,262,624.3879	501,572.0469
5	1	N 32°41'57.57" E	14.000	1	2,262,636.1691	501,579.6101
SUPERFICIE = 536.693 m2						

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

C. Jorge Humberto Sanchez Guerrero.
R.F.C. [redacted]
C.U.R.P. [redacted]

I.2.2 Nacionalidad.

Mexicana.

I.2.3 Domicilios para oír y recibir notificaciones.

[redacted]
Municipio de Cozumel.
Ciudad de Cozumel.
Estado de Quintana Roo, México.
Tel/Fax : [redacted].
e-mail. [redacted]

[redacted]
Correo electrónico.[redacted]
Tel Cel. [redacted]

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

Biol. Nicolás Carrillo Fajardo
Ced. Prof. 3145044.

[redacted]

Tel cel. [redacted]
[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 un RESTAURANTE AMIGOS BEACH, que se desarrollará en el predio ubicado a la altura del kilómetro 6 + 300 de la Antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 533.54 m2.

El proyecto consiste en la construcción y operación de restaurante denominado AMIGOS BEACH. El proyecto está integrado por una palapa mixta de piso de concreto con zapatas para la colocación de las columnas de madera que darán soporte a la palapa. La palapa será abierta sin paredes y techo de zacate comercial, lo cual permitirá la circulación natural del aire.

El área de desplante del piso del restaurante será de 296.6068 m2, el área de desplante del sistema de tratamiento de aguas residuales será de 16.8499 m2 y el área de ocupación de los modulos de venta móviles ocuparan una superficie de 18.07 m2. La superficie de ocupación del proyecto será de 331.5291 m2.

El restaurante estará integrado por el área de comensales de 219.9944 m2, el área de cocina de 13.4156 m2, el área de bar de 21.7640 m2, el área de bodega de 7.2905 m2 y el área de baños de 34.1423 m2.

El área de tratamiento de aguas residuales ocupara una superficie de 16.8499 m2, la cual estará integrada por una cisterna impermeabilizada de hormigón, cisterna que permitirá instalar en su interior el sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema estará compuesto por un biodigestor de 7,000 litros diarios, una cisterna industrial de 10,000 litros, un dosificador de tabletas de cloro (Tratamiento terciario de cloración) y un sistema de ozonización (tratamiento terciario avanzado). El efluente final servirá para el riego de las áreas jardinadas.

Se instalaran dos modulos móviles de madera de 9.0362 m2 para la venta de artesanías y renta de equipo de snorkel.

La superficie restante del predio se conservara en estado natural, libre de construcciones. El área jardinada (Área verde) estará compuesta por especies costeras presentes en la zona.

La ZOFEMAT colindante al predio se mantendrá libre de construcciones permanentes. Se colocaran 8 mesas con sus sombrillas para brindar el servicio a los comensales en esta zona.

De acuerdo al oficio 18/06/317-FCT, Expediente: Factibilidad 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, el predio se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "MX" establecida sonre una ZONA MIXTA. La zona donde se ubica el proyecto se encuentra regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente), establece los usos de suelo y la normatividad a seguir. El predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Mixta, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 70%, y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.80. La altura máxima permitida es de 4 niveles o 12 metros. La superficie mínima de lote es de 300 m2, con un frente mínimo de 12 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de este uso se permitirá el COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA. De acuerdo con lo anterior, ES FACTIBLE EL USO DE SUELO DE CONSTRUCCION DE RESTAURANTE.

De acuerdo al oficio 18/06/314-CGR, Expediente: Congruencia 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, que la Zona Federal Maritimo Terrestre se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "SP" servicio de playa. Dentro de este uso podrán establecerse palapas y construcciones no permanentes que den servicio al turismo de tan solo un nivel o 10 metros y que no ocupen más del 10% de la superficie total del predio. De acuerdo a la LEY FEDERAL DE DERECHOS, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federaciónse considerara como uso general el que se dé a aquellas superficies ocupadas en las cuales se hayan realizado construcciones con cimentación o se lleve a cabo actividades con fines de lucro. De

conformidad con lo anterior ES CONGRUENTE EL USO DE SUELO DE "GENERAL".

De acuerdo al 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. el predio donde se construirá el proyecto pertenece a 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 predio 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.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor costero turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los restaurantes, parques y 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 (Antigua Carretera Costera Sur), 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 ecológicas del predio del proyecto, es importante establecer que los atributos ambientales originales se perdieron después del impacto directo del Huracan Wilma en el año 2005 y a consecuencia de este cambio físico del predio, fue utilizado por terceras personas como acceso directo a la playa, como estacionamiento y como área de maniobras para la descarga y carga de equipo de buceo debido a que la zona marina es utilizada como área turística de buceo. Por este evento (Huracan) y la presencia humana, el predio sufrio la perdida de vegetación nativa, dando la oportunidad del crecimiento de vegetación secundaria; y que actualmente se mantiene con este tipo de vegetación. Dentro del predio no existen especies de flora enlistadas en la NOM-059.

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 los actuales postes de concreto que existen de una antigua barda como zona de observación. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle, el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

En lo que respecta a las características físicas del predio, éste se encuentra libre de construcciones y se encuentra delimitado parcialmente por una barda sin cimentación, ya que el tipo de construcción de la barda consiste en postes de concretos prefabricados hincados al suelo con hilo de puas. Esta barda no implica una barrera física que impida el transito de la posible fauna que se presente en la zona.

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 desarrollo, la cobertura vegetal nativa ha sido eliminada, la fauna presente se adapta y beneficia por las actividades antropogénicas 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.

Por su ubicación, el promovente realizo un contrato de arrendamiento con la C. Maria Rosalinda Janetti Diaz de fecha 16 de Enero de 2018, por lo que el promovente adquiere el predio y sus colindancias con las condiciones físicas y ambientales actuales.

El predio donde se pretende construir el proyecto, tiene las condiciones apropiadas para su desarrollo, en vista que se encuentra delimitado, 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 dentro de la zona costera turística, 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 se encuentran alterados desde años atrás, minimizando el número de impactos a generar y generando impactos positivo para la recuperación del actual predio.

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 6 + 300 de la Antigua 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 ubicación de la zona urbana de la isla.



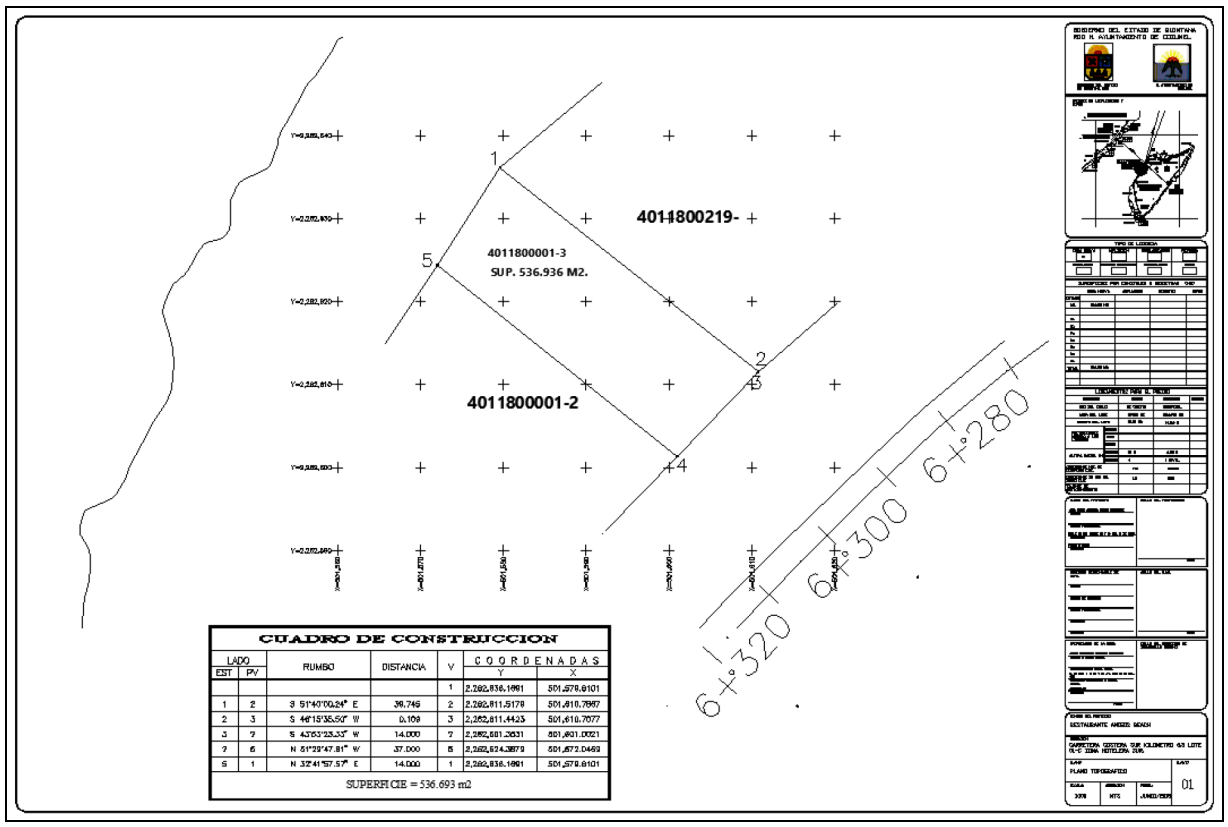
Acercamiento de la zona donde se encuentra el predio, se ha marcado con un marcador de color amarillo la posición del predio.

En la siguiente imagen se muestra un acercamiento parcial de la ubicación del predio.



Levantamiento topográfico del predio del proyecto.

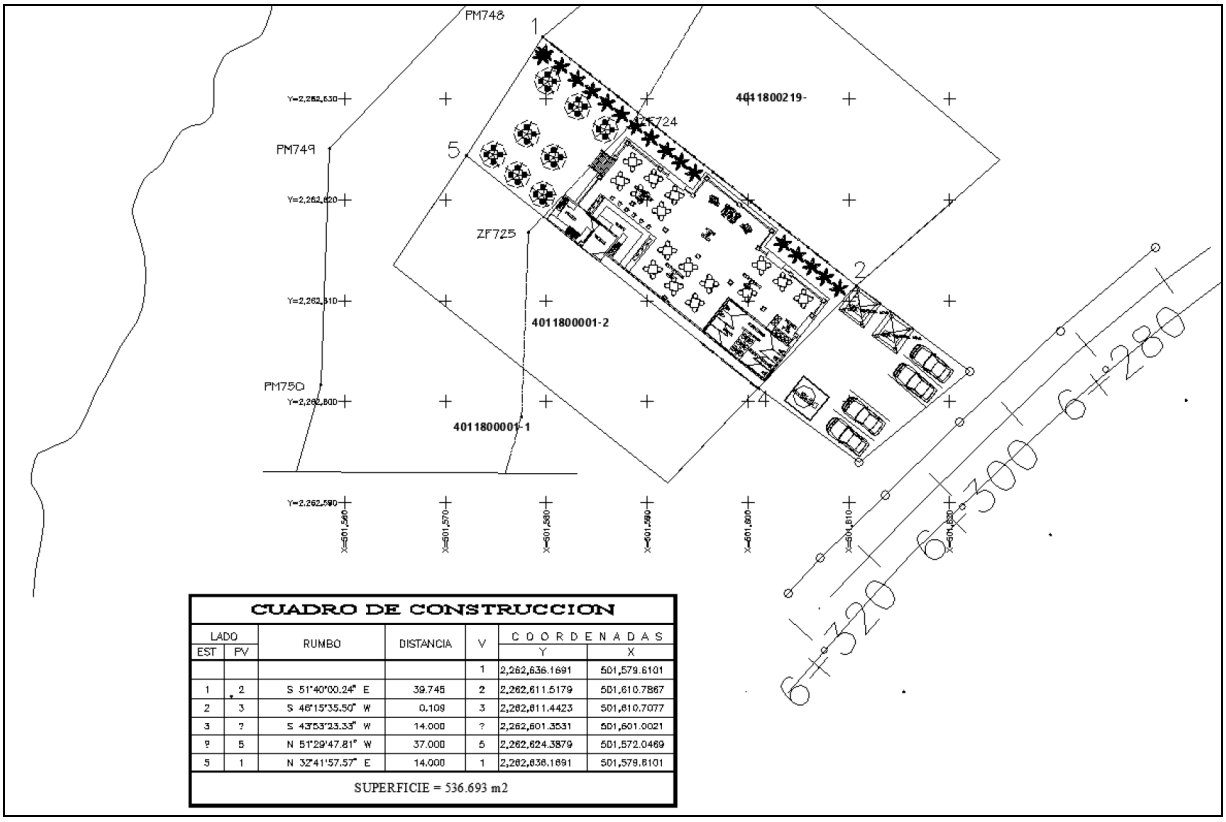
En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) de los cuatro puntos extremos del predio y de la Zona Federal Marítimo Terrestre en el sistema de medición WGS84, tomada con un Geoposicionador Satelital GARMIN GPS map 76.



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	2,262,636.1691	501,579.6101
1	2	S 51°40'00.24" E	39.745	2	2,262,611.5179	501,610.7867
2	3	S 46°15'35.50" W	0.109	3	2,262,611.4423	501,610.7077
3	?	S 43°53'23.33" W	14.000	?	2,262,601.3531	501,601.0021
?	5	N 51°29'47.81" W	37.000	5	2,262,624.3879	501,572.0469
5	1	N 32°41'57.57" E	14.000	1	2,262,636.1691	501,579.6101
SUPERFICIE = 536.693 m2						

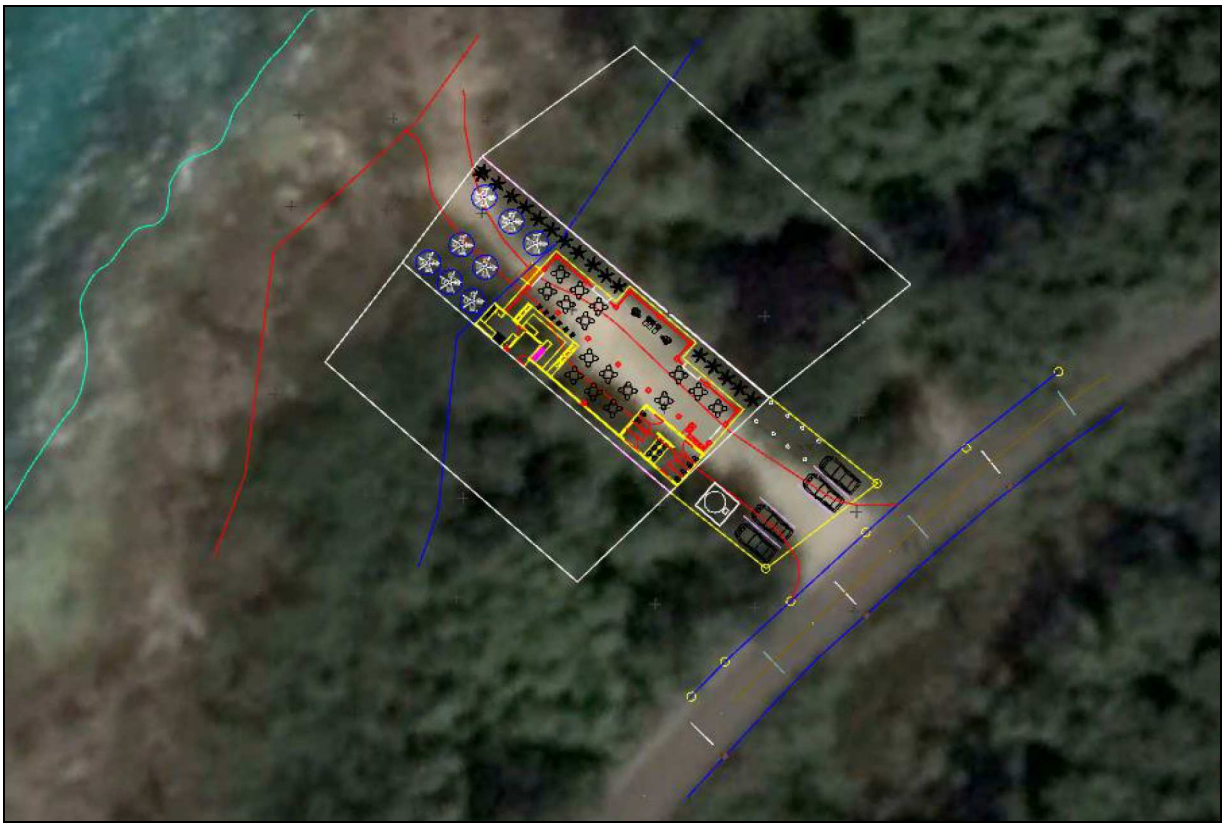
A continuación se muestra el desplante del proyecto dentro del polígono del predio. También se observa el poligono de derecho de via.



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	2,262,636.1691	501,579.6101
1	2	S 51°40'00.24" E	39.745	2	2,262,611.5179	501,610.7867
2	3	S 46°15'35.50" W	0.109	3	2,262,611.4423	501,610.7077
3	?	S 43°53'23.33" W	14.000	?	2,262,601.3531	501,601.0021
?	5	N 51°29'47.81" W	37.000	5	2,262,624.3879	501,572.0469
5	1	N 32°41'57.57" E	14.000	1	2,262,636.1691	501,579.6101
SUPERFICIE = 536.693 m2						

A continuación se muestra una imagen del Googleearth con el proyecto sobre puesto. Como se observa el desplante de la palapa se encuentra fuera del polígono de la ZOFEMAT (Líneas de color rojo y azul). En la ZOFEMAT únicamente se colocaran mesas con su sombrilla, estas mesas son móviles. El proyecto no contempla ninguna estructura permanente en la ZOFEMAT.



Colindancias del predio.



- Al Norte metros colinda con propiedad privada.
- Al Sur colinda con propiedad privada.
- Al Este colinda con derecho de vía.
- Al Oeste con zofemat.

II. I. 4 Situación legal del predio.

El promovente realizo un contrato de arrendamiento con la C. Maria Rosalinda Janetti Diaz de fecha 16 de Enero de 2018, ante el Lic. Victor Manuel Santin Coral, Titular de la Notaria Publica Numero Veinticuatro. Por lo que el promovente adquirio el predio con las condiciones actuales tanto físicas como ambientales.

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 al Sur, sobre el Malecón de la Isla (Ave. Rafael E. Melgar), hasta la altura del Km. 6 + 300 de la Antigua Carretera Costera Sur. En la imagen se observa en color rojo la ruta a seguir desde el Muelle Fiscal para llegar al predio donde se realizara el proyecto.

En la siguiente imagen se hace un acercamiento de la entrada al predio. Con líneas de color rojo se muestra la antigua carretera costera sur. Debido a que la circulación es de Norte a Sur, solo por esta ruta se puede accesar al predio.



II.1.6 Objetivos y justificación del proyecto.

El objetivo principal es la de construir y operar un nuevo restaurante de calidad de primer nivel que brinde servicios turísticos coadyuvante con el medio ambiente costero.

Consolidar la zona costera sur para convertirlo en un corredor restaurantero turistico y diversificar las ofertas de servicios en calidad.

Debido a las características ambientales del predio, los impactos ambientales que se generen serán de poca significancia ya que el terreno ha sido modificado por eventos metereologicos y antropogenicos, perdiendo su vegetación nativa para ser colonizado por vegetación secundaria.

El desarrollo de este proyecto resultara benéfico para las condiciones ambientales actuales del predio, dado que se pretende la instalación de áreas verdes jardinadas con especies propias de la región y que serán puntos de atracción para la fauna local y para promover la recuperación del suelo; así mismo se pretende retirar del predio todos los residuos sólidos (basura) que existen actualmente que dan un aspecto visual muy negativo y que alteran las condiciones naturales de la zona.

Ambientalmente se considera que la construcción y operación del RESTAURANTE AMIGOS BEACH, no generará impactos negativos permanentes debido a que se construirá en una zona la cual los elementos físicos y ambientales que la componen (vegetación, suelo, fauna) se encuentran plenamente identificados y delimitados, por lo que nos permitió identificar la zona de desplante en la cual el impacto por la construcción del restaurante será poco significativo con medidas de prevención y mitigación especialmente en el factor flora y suelo.

El proyecto sera coadyuvante con el medio ambiente, debido a que los impactos ambientales generados tendran medidas de prevencion, mitigacion y compensacion; además de la implementacion de los programas ambientales, de la implementación de los términos y condicionantes emitidos en el oficio resolutivo y la aplicación de las leyes ambientales, reglamentos y normas oficiales mexicanas.

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.

En un futuro, el promovente contempla la construcción de un muelle de madera. En el caso de consolidarse la propuesta, se realizaran los tramites necesarios para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.

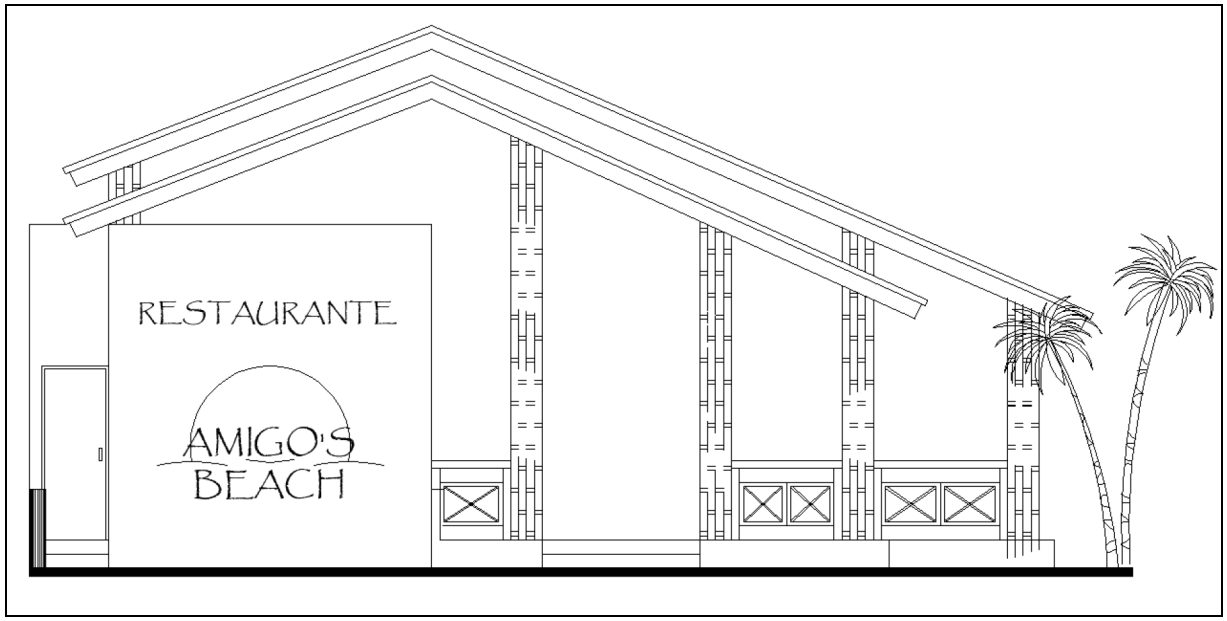
II.1.9 Inversión requerida.

CONCEPTO	IMPORTE	TOTAL
Preliminares y cimentación.	280,340.50	
Albañilería y acabados.	681,490.76	
Estructura de madera.	564,816.40	
Instalaciones hidráulicas y sanitarias.	128,453.43	
Instalaciones eléctricas.	157,169.79	
Cancelería.	94,360.86	
Terracerías.	39,072.44	
Cisterna.	116,154.25	
Drenaje sanitario.	70,178.88	
Drenaje pluvial.	61,194.89	
		2,193,232.200

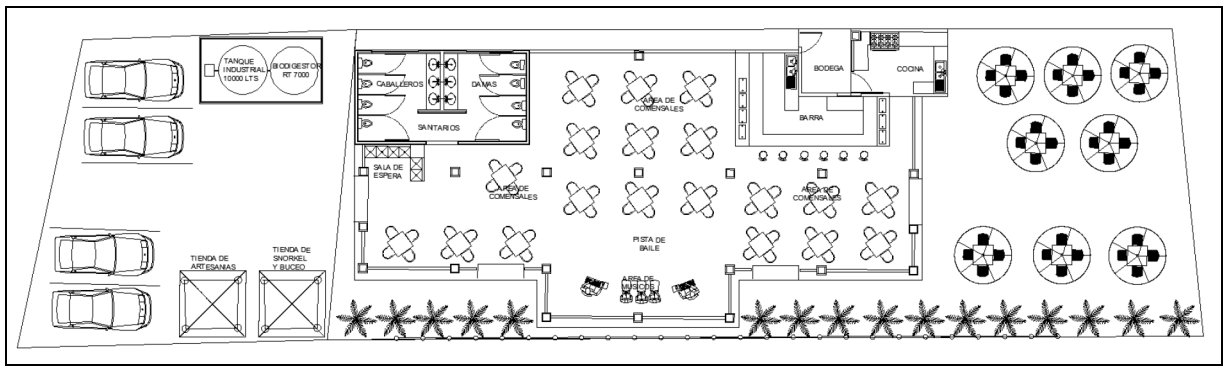
II.1.10 Dimensiones del proyecto.

El presente proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto de construcción y operación de un RESTAURANTE AMIGOS BEACH, que se desarrollará en el predio ubicado a la altura del kilómetro 6 + 300 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 533.54 m2.

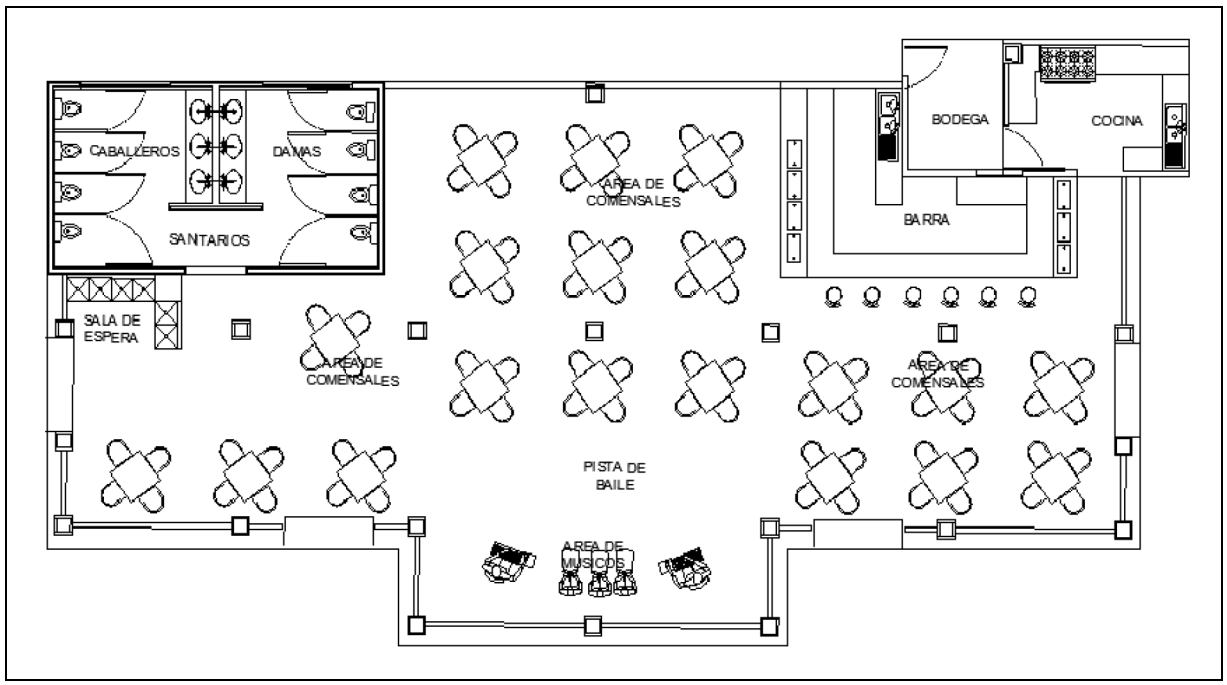
El proyecto consiste en la construcción y operación de restaurante denominado AMIGOS BEACH. El proyecto está integrado por una palapa mixta de piso de concreto con zapatas para la colocación de las columnas de madera que darán soporte a la palapa. La palapa será abierta sin paredes y techo de zacate comercial, lo cual permitirá la circulación natural del aire.



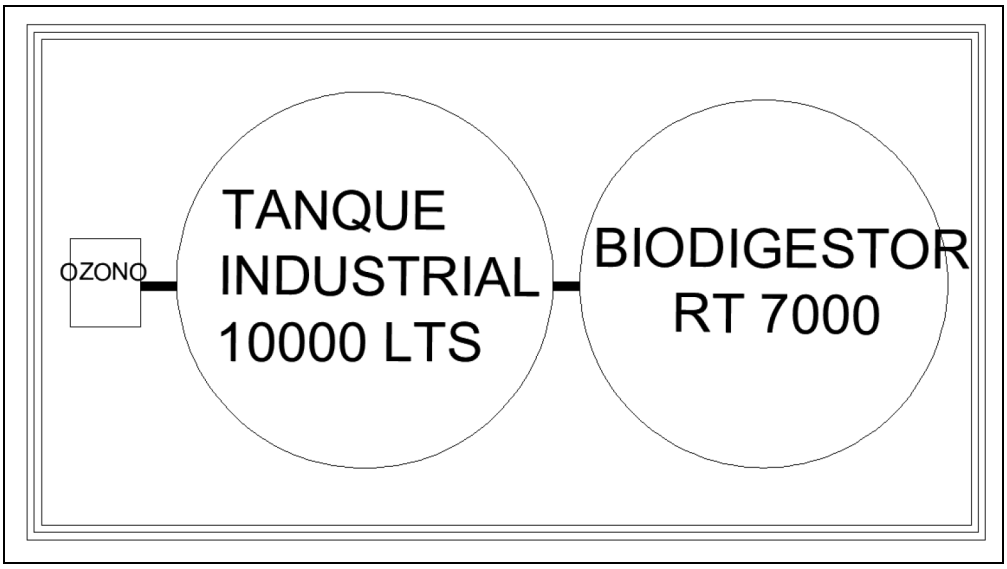
El área de desplante del piso del restaurante será de 296.6068 m2, el área de desplante del sistema de tratamiento de aguas residuales será de 16.8499 m2 y el área de ocupación de los modulos de venta móviles ocuparan una superficie de 18.07 m2. La superficie de ocupación del proyecto será de 331.5291 m2.

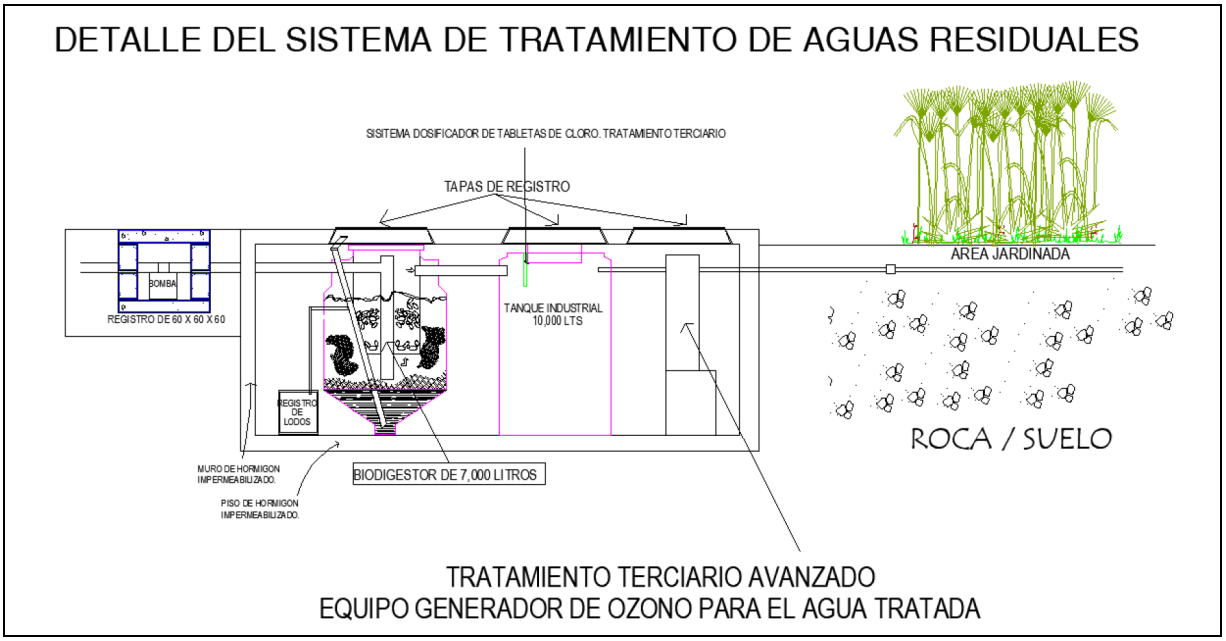


El restaurante estará integrado por el área de comensales de 219.9944 m2, el área de cocina de 13.4156 m2, el área de bar de 21.7640 m2, el área de bodega de 7.2905 m2 y el área de baños de 34.1423 m2.

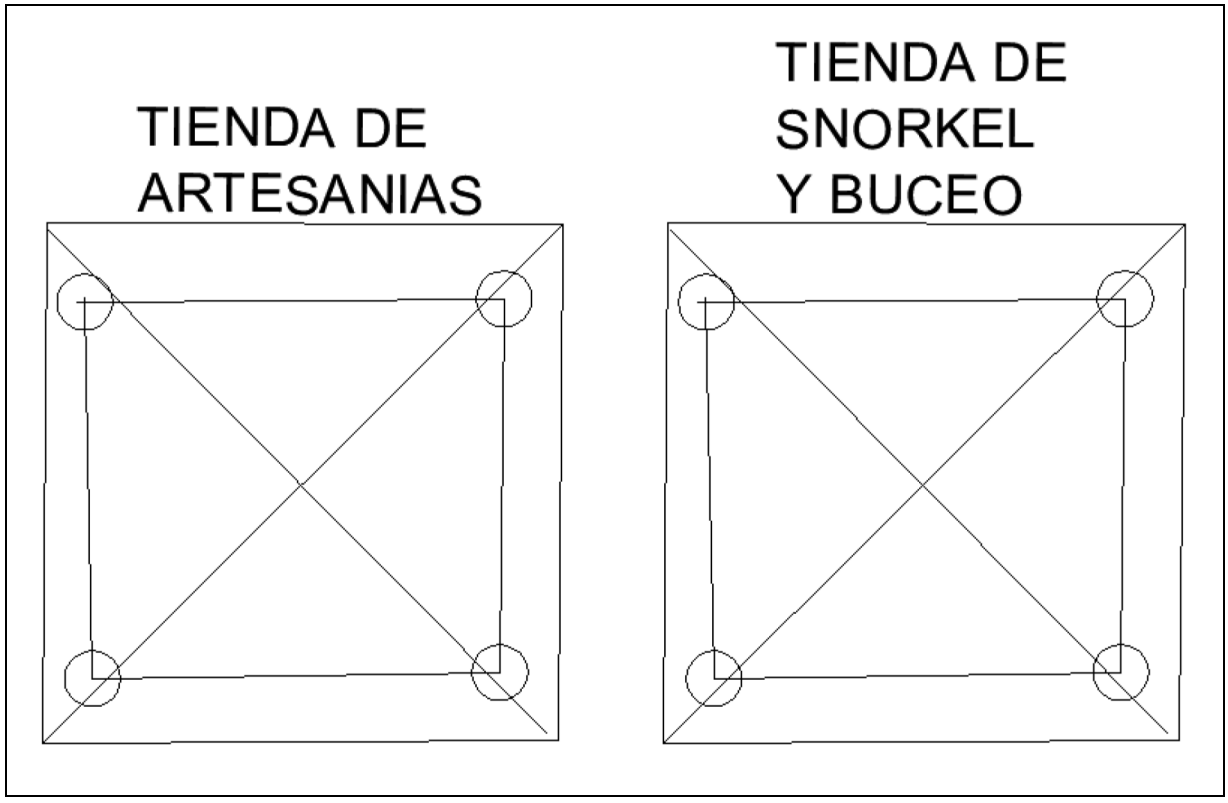


El área de tratamiento de aguas residuales ocupara una superficie de 16.8499 m2, la cual estará integrada por una cisterna impermeabilizada de hormigón, cisterna que permitirá instalar en su interior el sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema estará compuesto por un biodigestor de 7,000 litros diarios, una cisterna industrial de 10,000 litros, un dosificador de tabletas de cloro (Tratamiento terciario de cloración) y un sistema de ozonización (tratamiento terciario avanzado). El efluente final servirá para el riego de las áreas jardinadas.





Se instalaran dos modulos móviles de madera de 9.0362 m2 para la venta de artesanías y renta de equipo de snorkel.



La superficie restante del predio se conservara en estado natural, libre de construcciones. El área jardinada (Área verde) estará compuesta por especies costeras presentes en la zona.

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.

RESTAURANTE AMIGOS BEACH		
Cuadro de análisis general del proyecto		
Concepto	Área en m²	Porcentaje (%)
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	331.5291	62.13
Superficie libre de construcción.	202.0109	37.87
TOTAL	533.54	100

RESTAURANTE	
Cuadro de análisis palapa.	
Concepto	Área en m²
Area de comensales.	219.9944
Cocina.	13.4156
Bar.	21.7640
Bodega.	7.2905
Baños.	34.1423
TOTAL.	**296.6068**

RESTAURANTE	
Cuadro de análisis área de servicio	
Concepto	Área en m²
Tienda de artesanías.	9.0362
Tienda de snorkel y buceo.	9.0362
Planta de tratamiento de aguas residuales.	16.8499
TOTAL.	**34.9223**

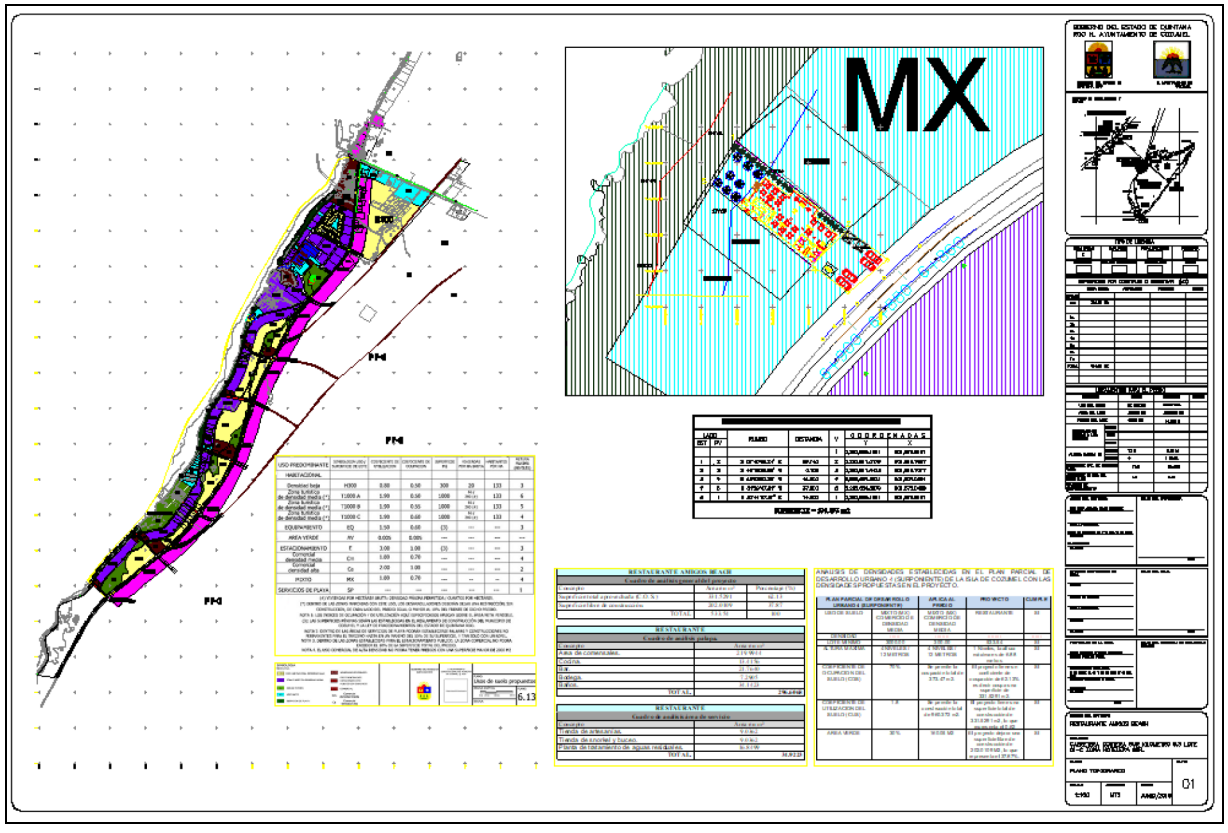
ANALISIS DE DENSIDADES ESTABLECIDAS EN EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 4 (SURPONIENTE) DE LA ISLA DE COZUMEL CON LAS DENSIDADES PROPUESTAS EN EL PROYECTO.

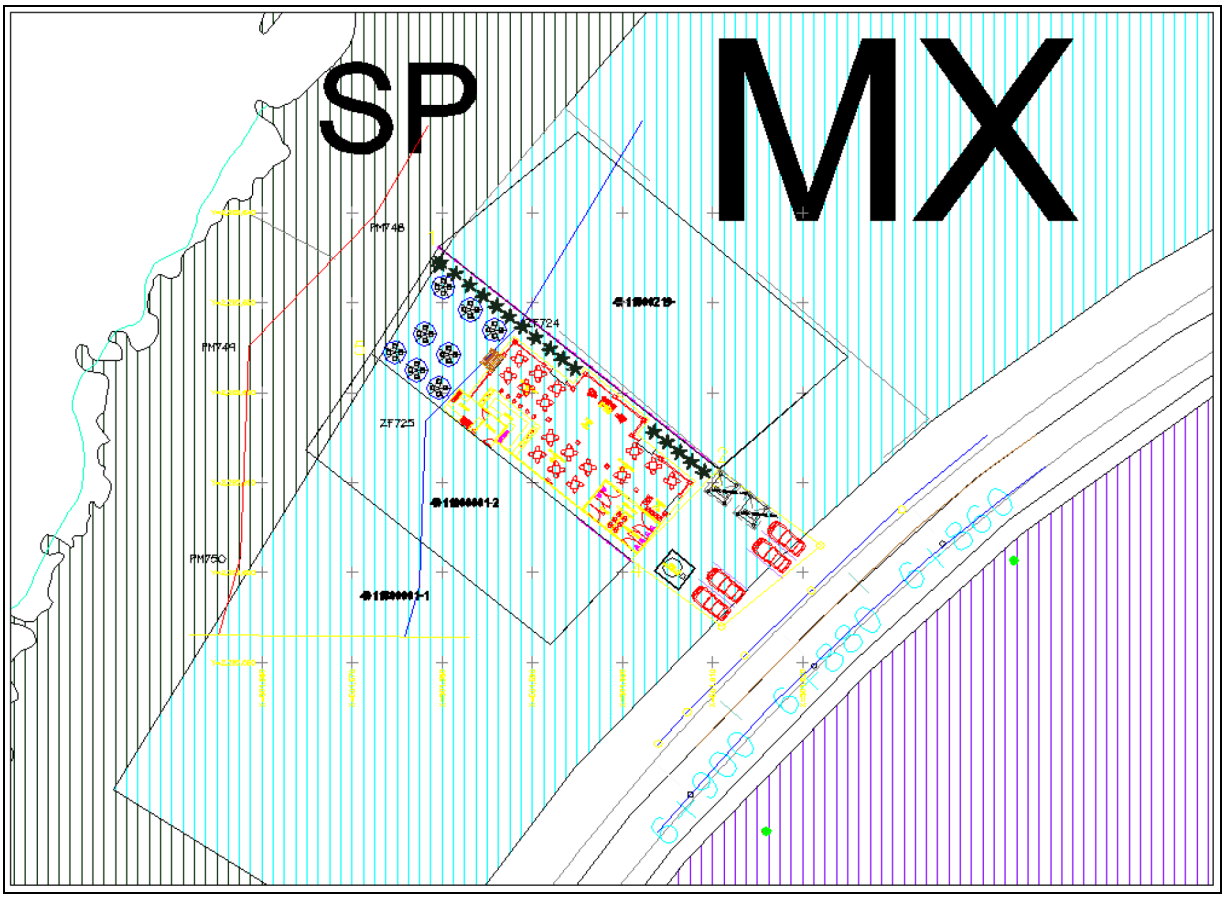
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO 4 (SURPONIENTE)		**APLICA AL PREDIO**	**PROYECTO**	**CUMPLE**
USO DE SUELO	MIXTO (MX) COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA	MIXTO (MX) COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA	RESTAURANTE	SI
DENSIDAD	------	--------	--------	------
LOTE MINIMO	300.00	300.00	533.54	SI
ALTURA MAXIMA	4 NIVELES / 12 METROS	4 NIVELES / 12 METROS	1 Niveles, la altura máxima es de 6.88 metros	SI
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	70%	Se permite la ocupación total de 373.47 m2.	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 62.13% es decir ocupa una superficie de 331.5291 m2.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	1.8	Se permite la construcción total de 960.372 m2.	El proyecto tiene una superficie total de construcción de 331.5291 m2, lo que representa el 0.62	SI
AREA VERDE	30%	160.05 M2	El proyecto dejara una superficie libre de construcción de 202.0109 M2, lo que representa el 37.87%.	SI

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

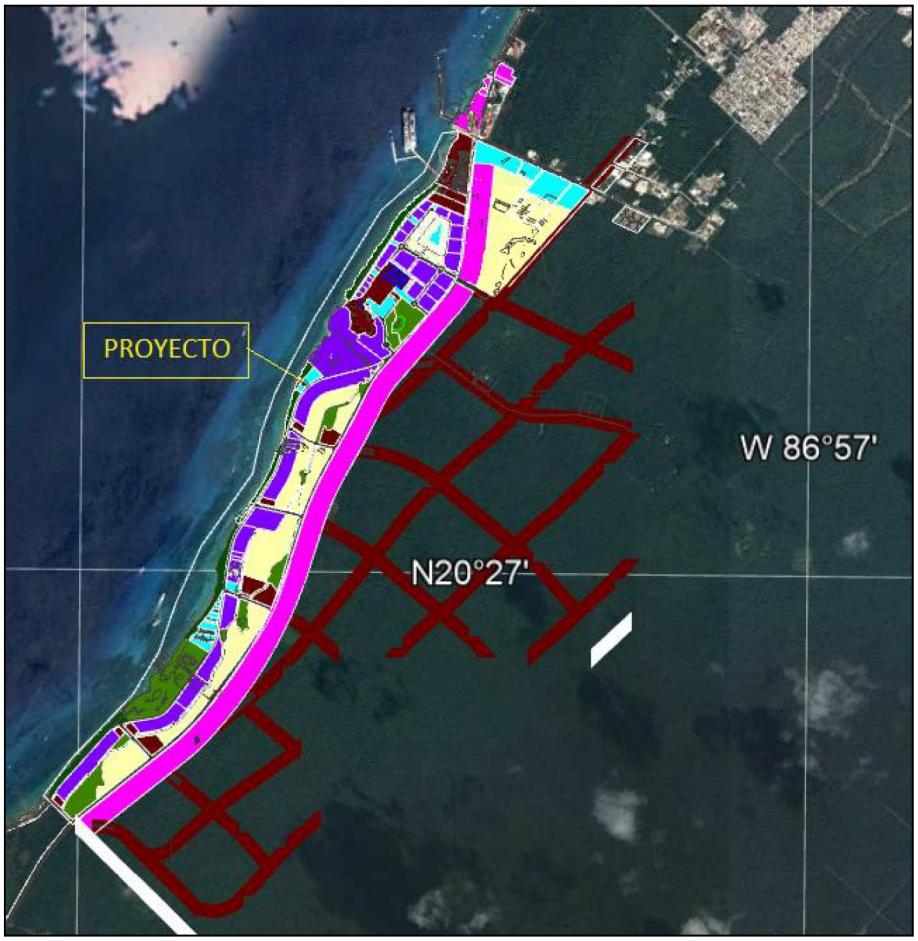
Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en específico en el área establecida con la nomenclatura de "MX" establecida sobre una ZONA MIXTA la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 70%, y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.80. La altura máxima permitida es de 4 niveles o 12 metros. La superficie mínima de lote es de 300 m2.

De acuerdo al plano 6.13: Usos de suelo propuestos, del Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, establece el uso MX en la zona donde se encuentra el predio.





Acercamiento de la zona del predio, como se observa en la imagen el proyecto se encuentra dentro del polígono establecido para comercio.



Programa Parcial de Desarrollo Urbano sobrepuesto en la imagen del Google Earth, se muestra que el proyecto se encuentra dentro del polígono de uso MIXTO.



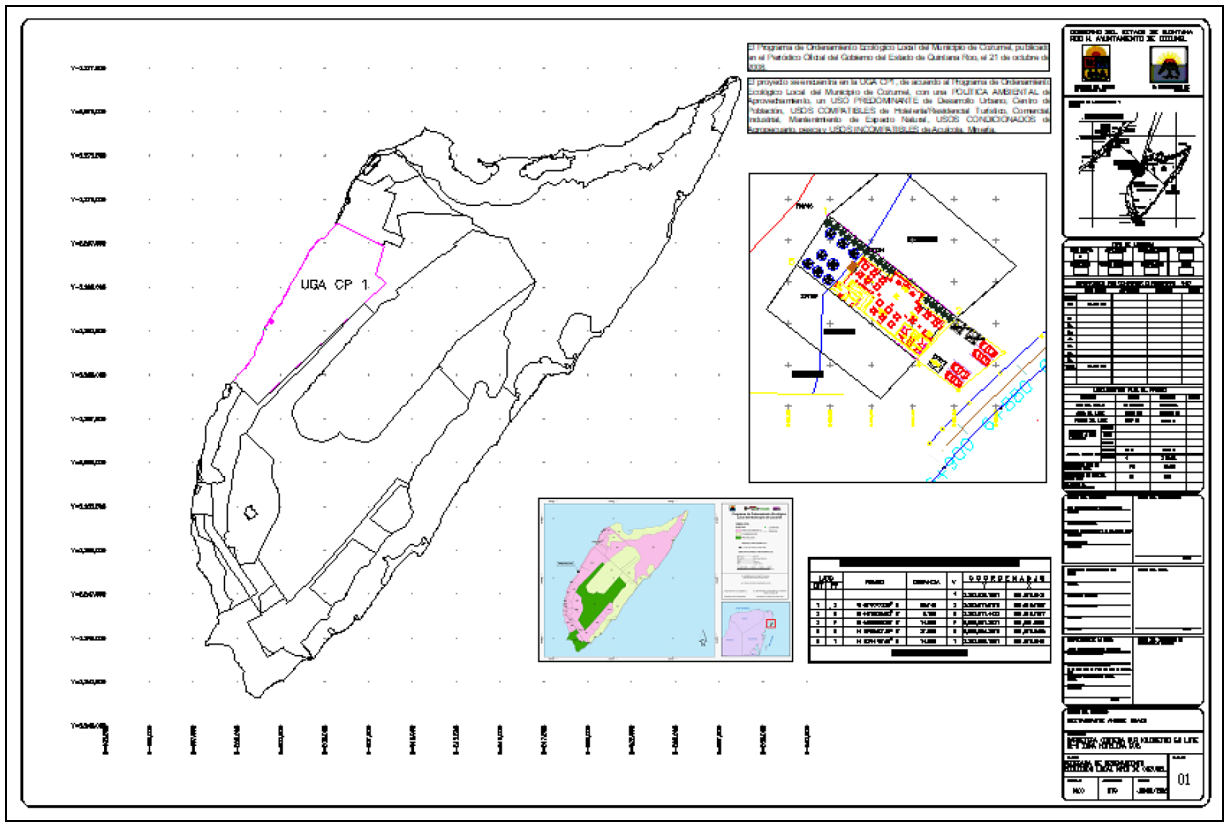
Acercamiento de la zona del proyecto. Como se observa, el predio se encuentra dentro del polígono de uso MIXTO.

De acuerdo a la LEY FEDERAL DE DERECHOS, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federaciónse considerara como uso general el que se dé a aquellas superficies ocupadas en las cuales se hayan realizado construcciones con cimentación o se lleve a cabo actividades con fines de lucro. De conformidad con lo anterior ES CONGRUENTE EL USO DE SUELO DE "GENERAL".

En la imagen anterior se observa que la ZOFEMAT se encuentra en el polígono de SP (Servicio de playa), por lo que las actividades a realizar no se contraponen al uso de suelo establecido por el programa Parcialo de Desarrollo Urbano 4.

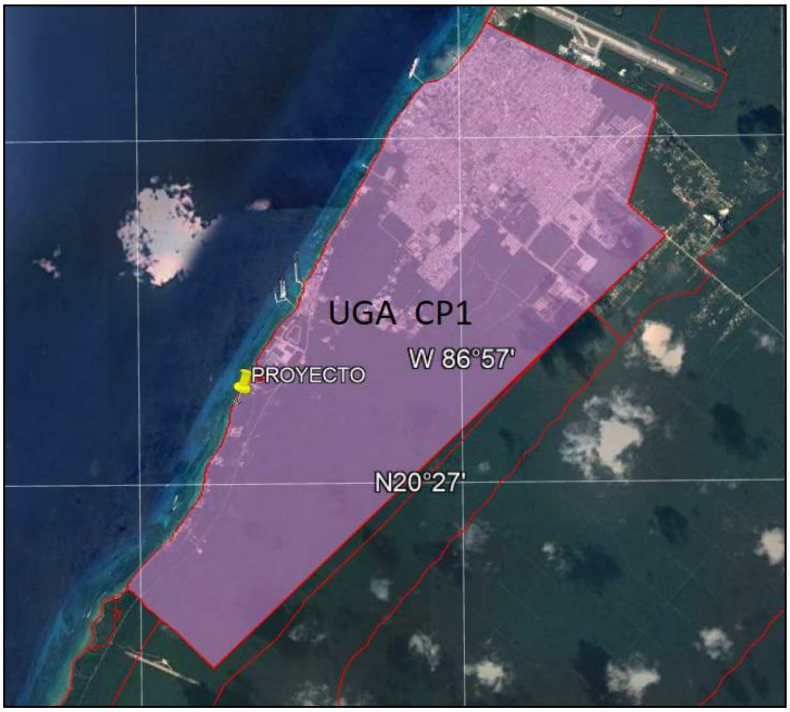
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1, que marca los siguientes lineamientos:

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.



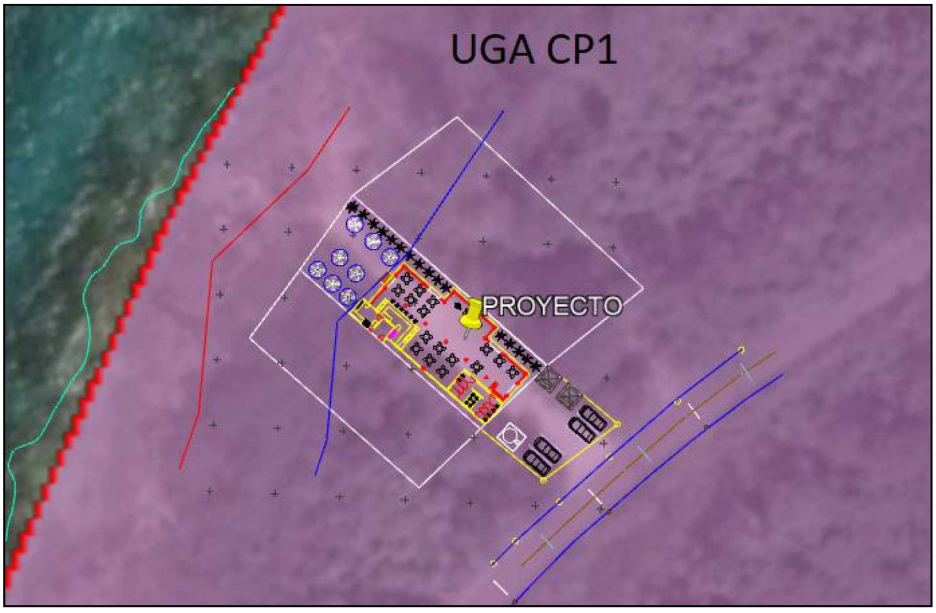


Archivo KLM del Programa de Ordenamiento Ecoilogico Local del Municipio de Cozumel sobrepuesto en la imagen del GooglerEarth. Se observa la ubicación del proyecto dentro de la Unidad de Gestión ambiental CP1.



Acercamiento del polígono de la UGA CP1, como se observa esta UGA comprende la zona urbana de Cozumel y la zona costera sur.

Con el marcador amarillo se observa la ubicación del predio.

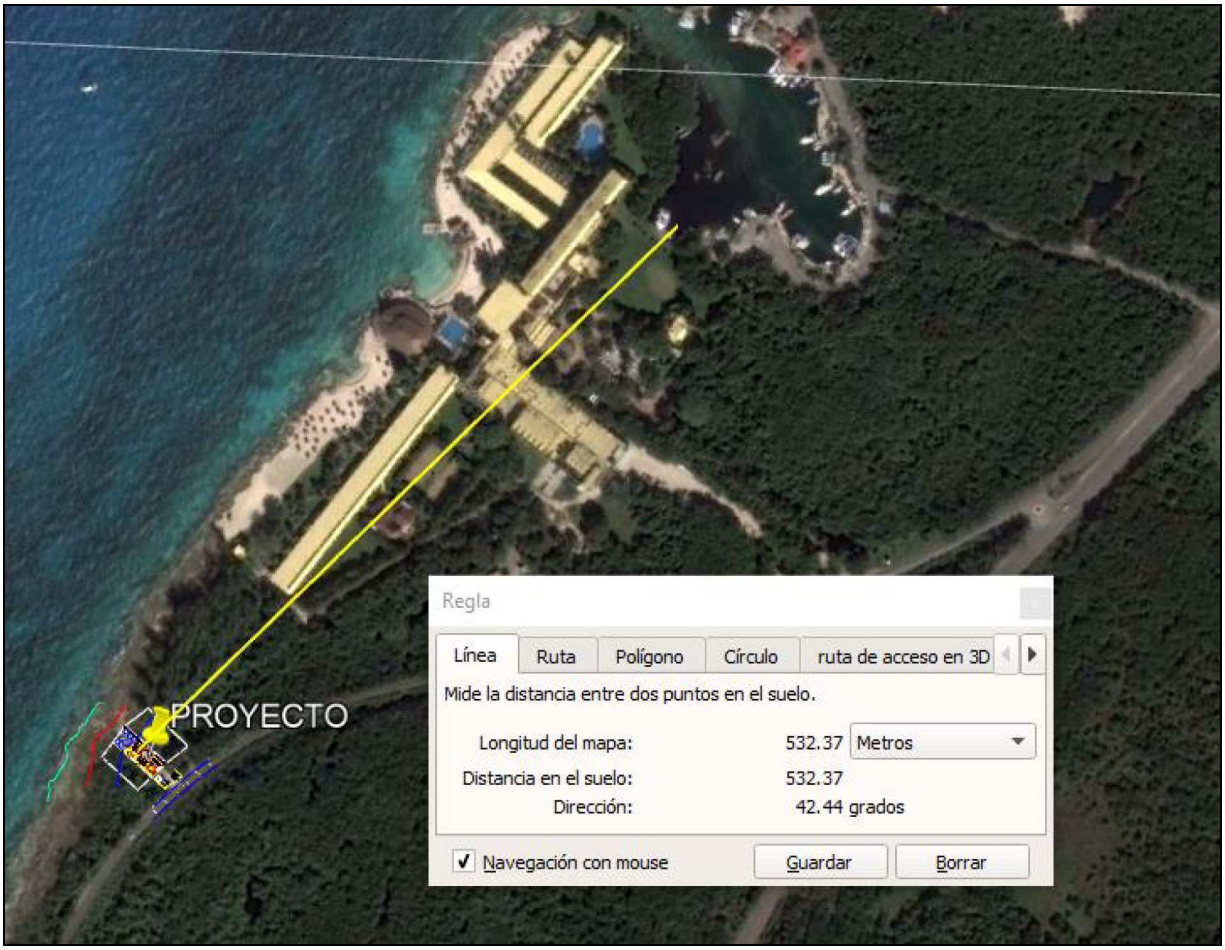


Acercamiento de la zona, se observa que el predio se encuentra completamente regulado por los criterios ambientales de la UGA CP1.

Actualmente no se le da ningun uso al predio, ya que solo se mantiene en su estado natural.

El predio no tiene ningún uso lucrativo y/o comercial.

Después del Mar Caribe como cuerpo de agua principal, el cuerpo de agua próximo es la laguna de la Caleta, ubicada al Norte a una distancia líneal de 532.37 metros.



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 Carretera Costera Sur.

La imagen muestra la Antiguia Carretera Costera Sur, vialidad que sirve de acceso al predio.



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 antigua carretera costera Sur.

La imagen muestra la infraestructura eléctrica existente en la zona. El promovente celebrara un convenio con la CFE para obtener el servicio eléctrico.

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.



La imagen muestra que ya existe este servicio en el predio. Se observa la toma domiciliaria que proporciona la comisión.

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 clientes y para asegurar el local comercial. El promovente alumbrara los linderos del predio para evitar actividades ilícitas. Como medida alterna, instalará luminarias solares, con esta acción se reduce la demanda de energía y se reduce los gases de invernadero.

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. Este sistema estará compuesto por una cisterna impermeabilizada de hormigón que albergara en su interior la planta de tratamiento, compuesta por un biodigestor de 7,000 litros, una cisterna industrial de 10,000 litros, un sistema dosificador de cloro (Tratamiento terciario) y un sistema de ozonización (Tratamiento terciario avanzado). El efluente final será utilizado para el riego de las áreas verdes. También servirá para humedecer las áreas libres de construcción para evitar polvaderas en tiempo de sequía.

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 antigua 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 de Separacion y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual entre sus objetivos establece acciones de reciclaje y reducción de los residuos, el Manual de Buenas Practicas Ambientalesd para Reducir los Gases de Invernadero 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 del restaurante utilizará 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.												
Colocación de letreros.												
Colocación de contenedores temporales.												
Colocación de baños portátiles.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos).												
Deshierbe selectivo (vegetación secundaria)												
Construcción de bodega temporal.												
Demolición de barda.												
Limpieza del sitio.												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción de restaurante.												
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.												
Colocación de letreros.												
Colocación de contenedores temporales.												

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
Colocación de baños portátiles.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos).												
Deshierbe selectivo (vegetación secundaria)												
Construcción de bodega temporal.												
Demolición de barda.												
Limpieza del sitio.												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción de restaurante.												
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 restaurante para identificar el deterioro o daño que tenga. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran las acciones de mantenimiento en ese momento. Los pasillos y áreas comunes	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.

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 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	http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

del zacate de la palapa. Se realizara el 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 la planta 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 de la palapa.

II.2.2 Preparación del sitio.

Colocación de letreros.



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 los derechos y obligaciones en materia ambiental del promovente, trabajadores y proveedores de material constructivo. 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 de plástico.



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 tener 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 portátil.



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 del suelo, subsuelo y manto freático por aguas residuales no controladas.

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



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

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

RV5, autobuses, barcos (tanques pequeños)
Agregue de 89 a 118 mL después de cada bombeada del tanque.

Vehículos recreativos, autobuses, barcos (tan quegrande o uso prolongado)
Añadir de 118 a 148 mL después de cada bombeada del tanque.

Sanitarios portátiles (uso normal)
Utilice de 118 a 177 mL de la solución resultante para cada 20 litros de carga.

Sanitarios portátiles (alto volumen)
Utilice de 237 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.

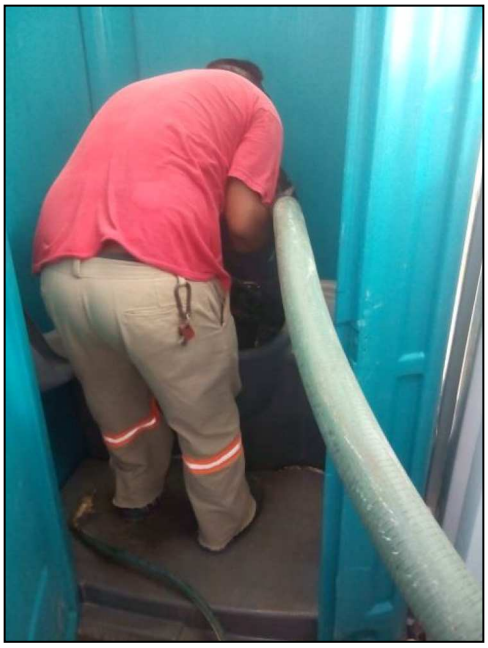
Embalaje
950 Líquido está disponible con varias opciones de embalaje, cada una diseñada para la facilidad y conveniencia del cliente. El producto puede ser adquirido en baldes de plástico de 20 litros.

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 un espacio 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 minimizar el riesgo de accidentes.

 Como se observa en la imagen, existe basura abandonada en el derecho de via, frente al predio.	 La presencia humana dentro del predio y sin vigilancia propicia que la gente abandone sus residuos solidos creando basureros clandestinos dentro del predio.

Deshierbe selectivo (Retiro de vegetación secundaria).

En lo que respecta a la vegetación presente en el predio, esta se compone de especies de carácter invasor repoblador como hierbas, zacate y pequeños arbustos característicos de las zonas perturbadas.

El retiro de la vegetación secundaria se realizara de manera manual, utilizando herramienta tradicional como es el machete y el rastrillo para moverla.

 Como se observa en la imagen, el predio solo presenta vegetación en los linteros Norte y Sur, ya que el centro del mismo carece de vegetación, por lo que el impacto a la flora será poco significante. Fotografía tomada de Este a Oeste.	 Zacate existente en los linderos, el retiro será manual, por lo que no se requiere de maquinaria pesada.
 Fotografía tomada de Oeste a Este, se observa la poca vegetación secundaria existente.	 Zacate existente en el lindero del predio. El retiro será manual.

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.

No se requerirá abrir caminos temporales ni desmontar superficie alguna para ello.

Demolición de barda existente.



Actualmente existe una barda de block construida en el derecho de via (**NO CONSTRUIDA POR EL PROMOVENTE DEL PROYECTO**), esta barda representa un obstáculo para tener acceso al predio, por lo cual será demolida en su totalidad ya que el derecho de via no debe ser obstaculizado.

La imagen muestra la barda existente en el derecho de via. NO en el predio.

Limpieza del sitio.

Se realizará la limpieza final. Tdos los residuos generados durante la etapa de preparacion del sitio, serán retirados del lugar, para dejar un espacio limpio, ordenado y libre de objetos que puedan ser vectores de accidentes.

Esta accion prepara el predio para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción).

II.2.4 Etapa de Construcción.

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 las zapatas, los dados, la cisterna de almacenamiento de agua potable y la cisterna de hormigon para la planta de tratamiento de aguas residuales.

Los únicos residuos que se generarán serán las mismas balizas de madera, las cuales podrán ser utilizadas en actividades posteriores durante la construcción del

restaurante, 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 en el área de las zapatas que le darán soporte a las columnas de concreto de la palapa, ya que las excavaciones seran 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.



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.

Una vez establecido los ejes se comenzará con la excavacion de las zanjas para desplante de la cimentacion a mano con pico y pala en material "b" seco (relleno compacto y/o terracerías en terreno natural), hasta llegar a laja o roca dura.

Al mismo tiempo y ya ubicados los puntos en donde irán los elementos estructurales se comenzará con la excavacion para las zapatas en material "b" seco (relleno compacto y/o terracerías en terreno natural) y con equipo compresora de aire en material tipo "c" roca dura. hasta alcanzar la profundidad indicada en proyecto.

Se continuará con los trabajos de cimiento y desplante de mamposteria con piedra de la region, de 30 cm de espesor promedio, debidamente acuñada, plomada y entrañada, junteada con mortero cem-cal-pol en proporción 1:1:6, hasta nivel indicado en proyecto.

Se dejarán espacios en la cimentación en donde indica el proyecto para hacer dados de cimentación de 30 x 30 cmde sección concreto f'c=200 kg/cm2 rev 8-10 cm t.m.a. 19 mm, para anclaje de castillo de sección de 15 x 20 cm, armado con 4 varillas de

acero corrugado f'y=4200 kg/cm2del no. 3 (3/8"),y estriboscon aceroliso delno. 2 (alambrón) @ 15 cm.

Sobre la cimentación se harán cadenas de cimentacion de 15 x 20 cm de seccion concreto f'c=150 kg/cm2 rev 8-10 cm t.m.a. 19 mm, armado con 4 varillas de acerocorrugado f'y=4200 kg/cm2 del no. 3 (3/8"), y estribos con acero lisodel no. 2 (alambrón) @ 20 cm.

Al mismo tiempo y donde están ubicadas las zapatas se hará plantilla de concreto f'c=100 kg/cm2, de 5 cm de espesor.

Sobre la plantilla se construíran las zapatas de concreto f'c=200kg/cm de sección 1.00x1.00mt de sección y 35 cm de peralte, cimbra comun, armado con varillas de acero corrugado fy=4200 kg/cm2 del no. 3 @ 15 cm en ambos sentidos.

En las zapatas se anclarán el acero estructural de los dados y los postes de madera dura con el diámetro adecuado que servirá como soporte para la estructura de la palapa.

Sobre las zapatas se construirá los dado de concreto f'c=200 kg/cm de sección 0.40 x 0.40mt de sección y 75 cm de peralte promedio, cimbra comun, armado con 8 varillas de acerocorrugado fy=4200 kg/cm2 del no. 4 y estribos con varillas de acero liso del no. 2 fy=2520 kg/cm2 @ 10 cm, recubrimiento libre 4 cm.

Al mismo tiempo se emezará con los rellenos producto de excavaciones y rellenos con magterial de banco (sascab) en el área del edificio.

Para los colados de concreto se utilizará revolvedora para concreto de un saco de capacidad y para elementos estructurales también se utilizará vibrador con chicote para concreto.

Para la mano de obra se utilizará según el tipo de trabajo: cuadrilla de peones, cuadrilla de albañiles, cuadilla de fierreros, cuadrilla de carpinteros de obra negra, cuadrilla de operadores.

Para los trabajos se utilizarán herramientas de trabajo: palas cuadradas, palas redondas, picos, carretillas, cucharas, llanas, marros, martillos, etc.

La obra se construirá de la siguiente manera:

El proyecto consiste en la construcción y operación de restaurante denominado AMIGOS BEACH. El proyecto está integrado por una palapa mixta de piso de

concreto con zapatas para la colocación de las columnas de madera que darán soporte a la palapa. La palapa será abierta sin paredes y techo de zacate comercial, lo cual permitirá la circulación natural del aire.

El área de desplante del piso del restaurante será de 296.6068 m2, el área de desplante del sistema de tratamiento de aguas residuales será de 16.8499 m2 y el área de ocupación de los modulos de venta móviles ocuparan una superficie de 18.07 m2. La superficie de ocupación del proyecto será de 331.5291 m2.

El restaurante estará integrado por el área de comensales de 219.9944 m2, el área de cocina de 13.4156 m2, el área de bar de 21.7640 m2, el área de bodega de 7.2905 m2 y el área de baños de 34.1423 m2.

El área de tratamiento de aguas residuales ocupara una superficie de 16.8499 m2, la cual estará integrada por una cisterna impermeabilizada de hormigón, cisterna que permitirá instalar en su interior el sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema estará compuesto por un biodigestor de 7,000 litros diarios, una cisterna industrial de 10,000 litros, un dosificador de tabletas de cloro (Tratamiento terciario de cloración) y un sistema de ozonización (tratamiento terciario avanzado). El efluente final servirá para el riego de las áreas jardinadas.

Se instalaran dos modulos móviles de madera de 9.0362 m2 para la venta de artesanías y renta de equipo de snorkel.

La superficie restante del predio se conservara en estado natural, libre de construcciones. El área jardinada (Área verde) estará compuesta por especies costeras presentes en la zona.

Albañilería.

En el área de los baños, cocina, y bodega se continuará con los trabajos siguientes.

Sobre la cadena de cimentación de construirán muro de block de 3 huecos de concreto de 15 x 20 x 40 cm asentado con mortero cem-pol en proporción 1:3, recortado en ambas caras.

En los lugares en donde indica el proyecto se construirán:

** Castillos ahogados en muro de block hueco de 15 cm de ancho, con mortero cem-pol en prop en 1:2.5, reforzado con una varilla de acero corrugado de 3/8" de diám. fy= 4200 kg/cm2, para reforzar las áreas en donde están las puertas y ventanas.

** Castillo de 15 x 20 cm de seccion con concreto f'c=150 kg/cm2 rev 8-10 cm t.m.a. 19 mm, armado con 4 varillas de acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 del no. 3 (3/8"), y estribos con acero liso del no. 2 (alambrón) @ 20 cm. para refuerzos que servirán como muros de carga.

Sobre los muros y en los lugares en donde indica el proyecto se construirán:

** Cadena de cerramiento de 15 x 20 cm de seccion concreto f'c=200 kg/cm2 rev 8-10 cm t.m.a. 19 mm, armado con 4 varillas de acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 del no. 3 (3/8"), y estribos con acero liso del no. 2 (alambrón) @ 20 cm. para reforzar las áreas de puertas, ventanas y/o claros cortos libres.

** Cadena de nivelación de 15 x 20 cm de seccion concreto f'c=150 kg/cm2 rev 8-10 cm t.m.a. 19 mm, armado con 4 varillas de acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 del no. 3 (3/8"), y estribos con acero liso del no. 2 (alambrón) @ 20 cm. para refuerzos que servirán como muros de carga.

Sobre las cadenas de nivelación se construirá

** La losa que será de vigueta y bovedilla de 20 cm de espesor, con vigueta t:12-5, bovedilla de 15 x 25 x 56 cm y capa de compresion de 5 cm de espesor con concreto f´c=250 kg/cm2, armado con malla electrosoldada 6x6-10-10.

Perimetralmente sobre la losa se hará:

Un pretil de block en azotea de 1.00m de altura, a base de muretes de block, castillos de 15 x 20@ 3.00 mt, cadena de nivelacion de 15 x 20 con armex, aplanados y emboquillados.

Y encima de la losa para protección de las aguas en caso de contingencias imprevistas se hará

** Un calcreto en azotea con cem-cal-pol grava en proporcion 1:2:12:12 de 6 cm de espesor promedio, con acabado masilla a base de mortero cem-pol.

Y perimetralmente se hará un chaflán con mortero cem-pol en proporción 1:3.

Ya construídos los muros y las losas se empezará con los:

** Aplanado en muros a base de dos capas, richiado 1:3 y emparche 1:4:12 . en donde va a ir recubrimiento de cerámica. la proporción de los materiales son cemento-cal-polvo

** Aplanado en muros a base de tres capas, richiado 1:3, emparche 1:4:12 y estuco 1: 18:9 hasta 2.0 cms maximo, en donde va a ir pintura. la proporción de los materiales son cemento-cal-polvo.

** Aplanado en plafón a base de tres capas, richiado 1:3, emparche 1:4:12 y estuco 1: 18:9 hasta 2.0 cms maximo. en donde va a ir pintura. la proporción de los materiales son cemento-cal-polvo.

** Emboquillado de aristas en claros en puertas, ventanas, columnas y trabes, incluye: perfilacion de aristas de los mismos. la proporción de los materiales son cemento-cal-polvo

** Perfilaciones de aristas en esquinas de muros.

Al mismo tiempo se continuará con los rellenos producto de material de banco (sascab).

Se renivelará y compactará el área para recibir el:

** Firme de concreto f'c=150 kg/cm2 rev 8-10 cm, tma 19 mm, de 8 cm de espesor.

Sobre el firme se recubrirá:

Con piso de ceramica de primera marca interceramic o similar de 33 x 33 cms, asentado con pegazulejo y junteado con lechada de cemento blanco, inc. cortes.

Y perimetralmente se:
Se hará el zoclo de ceramica de primera marca interceramic o similar de 10 cms, asentado con pegazulejo y junteado con lechada de cemento blanco, inc. cortes.

En los muros donde se hizo aplanado a dos capas se hará un recubrimiento de cerámica junteado con pegaazulejo con lechada de cemento blanco.

En el área de barra se construirá lo siguiente:

** Murete de block de concreto de 15 x 20 x 40 cm de 1.00 mt de altura sobre npt, incl. anclaje de cadena de cimentacion de concreto armado con armex, castillos de concreto armado con armex @ 3.00, cadena de nivelacion de concreto armado con armex, aplanados.

Sobre este murete se construirá lo siguiente:

** Forjado de meseta de concreto f´c=200 kg/cm2, de 8 cm de espesor y 60 cm de ancho, asentado en murete de block, armado con varillas de acero# 3 @en sentido long. y @ 15 cm en ambos sentidos, acabado pulido con cemento gris.

En el área de los baños y cocina se hará los iguiente:

** Forjado de meseta de concreto f´c=200 kg/cm2, de 8 cm de espesor y 60 cm de ancho, anclado en muro de block, armado con 3 varillas de acero# 3 en sentido long. y @ 15 cm en sentido transversal, forrado con loseta interceramic de 20 x 30 cm, para recibir lavabos y/o fregaderos, incluye: ranuración en muros.

En el área de la cocina y barra se hará lo siguiente:

** Forjado de meseta de concreto f´c=200 kg/cm2, de 8 cm de espesor y 40 cm de ancho, anclado en muro de block, armado con varillas de acero# 3 @en sentido long. y @ 15 cm en ambos sentidos, acabado pulido con cemento gris, incluye: ranuración para anclaje.

En el proceso de la obra se harán los siguientes conceptos complementarios para el buen funcionamiento de la obra:

** Como adorno para las columnas de madera se harán un forjado de capitel de concreto f'c=200 kg/cm de sección 0.40 x 0.40mt de sección y 60 cm de altura, cimbra comun, armado con 8 varillas de acero corrugado fy=4200 kg/cm2 del no. 4 y estribos con varillas de acero liso del no. 2 fy=2520 kg/cm2 @ 10 cm, recubrimiento libre 4 cm, cimbra aparente, pintura vinilica.

** En el área de baños y cocina se harán forjados de base para asentar tinaco con losa de concreto f´c=200 kg/cm2, armada con acero # 3 @ 15 cm, de 1.30 mt de diámetro, asentada sobre cruceta de dos filas de block de 20 cm de alto, acabado estucado en losa, emboquillados, anclaje con 3 tubos de pvc sanitario de 4" de diámetro relleno de concreto f'c=150 kg/cm2 armado con una varilla de 3/8" de 1.00 mt de alto.

**En las diferentes entradas para bajar y subir se harán escalones de concreto f'c=200kg/cm2 rectangular de 60cm de huella, 18 cm de peralte y 2.00 ml de longitud, reforzada con malla-lac 6-6/10-10, acabado estucado con cemento gris.

** Para la entrada a la cocina se hará una rampa con piso de concreto f'c=150 kg/cm2 rev 8-10 cm, tma 19 mm, de 10 cm de espesor, acabado escobillado o pulido con cemento gris, con aplicación de volteador metálico en aristas, juntas frías.

** Para el desalojo de las aguas residuales y negras se interconectarán las tuberías con registros sanitarios de 60 *60 cm de sección interior y 65 cm de alto interior, con block de 15 x 20 x 40 cm, desplantado sobre firme de concreto simple de 5 cm de espesor con acabado pulido, aplanados interiores a tres capas (rich, emparche y estuco), tapa de concreto f'c=200 kg/cm2de 70 x 70 cm de sección y 6 cm de espesor, armado con 5 varillas de acerodel # 3 @15 cmen ambos sentidos, acabado pulido parte superior, inc. excavación cualquier tipo de material.

** Para la interconexión de los conductores del nicho de medición al centro de carga se harán registros eléctricos de 40 x 40 cms de sección interior con paredes de concreto f'c=200 kg/cm2 de 7 cm de espesor y 50 cm de alto con terminación en escuadra para recibir tapa, desplantado sobre roca firme, inc. tapa de concreto de 5 cm de espesor f´c=200 kg/cm2 armado con 4 varillas de acero del #3 ambos sentidos con acabado pulido parte superior, con marco y contramarco con angulares de acero de 1 1/2" y 3/8" de espesor, c/grava en el fondo.

** Para protección de la bomba se construirá una caseta para bomba de 0.50 x 0.80 x 0.96 mt de sección y altura a ntn, a base de cimentación, muro de block, aplanados, losa de concreto.

** Para la interconexión de la energía eléctrica de la red de media tensión a la construcción y para protección de los equipos de medición y interruptores generales se construirá un murete para nicho de medicion para media tension fabricado en sitio con medidas externas de 1.50 mt de longitud x 1.60 mt de alto (npt) y 0.60 mt de fondo, con nicho interior de 1.12 mt de long. ,0.41 mt de fondo x 0.80 mt de alto terminado, a base de cimentación de piedra junteada con mortero, castillos de concreto f'c=150 kg/cm2 armado con armex 10-10, cimbra común, anclaje de dados de concreto f'c=200kg/cm2 de sección 30 x 30 cm armado con armex 10-10, cimbra común; muro de block hueco de concreto de 15 x 20 x 40 cm; excavaciones; rellenos; firme intermedio de concreto simple f'c=150kg/cm2 de 6cm de espésor acabado con pasta de cemento gris; losa en la parte superior de concreto f'c=200 kg/cm2, armado con varilla del no.3 corrugado @ 15 cm en ambos sentidos, cimbra aparente, aplanados en muro y plafones a base de tres capas; emboquillados; perfilaciones en las esquinas; pintura vinilica; con puerta de aluminio abatible de 2 hojas de 0.56*0.80 mt c/u.

Al final de la obra a los muros, plafones, elementos estructurales se le aplicará: pintura vinil acrílica base agua (vinimex) a dos capas con una capa de sellador acrílico diluída en agua.

Para los colados de concreto se utilizará revolvedora para concreto de un saco de capacidad y para elementos estructurales también se utilizará vibrador con chicote para concreto.

Para los trabajos se utilizarán herramientas de trabajo: palas cuadradas, palas redondas, picos, carretillas, cucharas, llanas, marros, martillos, etc.

Para la mano de obra se utilizará según el tipo de trabajo: cuadrilla de peones, cuadrilla de albañiles, cuadilla de fierreros, cuadrilla de carpinteros de obra negra, cuadrilla de pintores, cuadrilla de operadores.

Estructura de madera.

La estructura se soportes y la techumbre para todo el edificio será la siguiente:

** Construcción de palapa con techumbre de zacate, incl. madera dura (salam - pucte o chechen) de refuerzos longitudinales y transversales de diversos diámetros, así como la aplicación de festermiside, barniz marino, red de protección, amarres con bejuco, tornillos galvanizados (para anclaje) de rosca corrida. con postes en laestructura.

También se construirán estos tipos de muros:

En el perimetro del edificio será los siguientes:

Construcción de muro a base de rollizos de madera (escorado de giles) y postes de madera de 20 cm de diámetro de refuerzo, tratada con aplicación de festermiside, barniz marino tornillos galvanizados (para anclaje) de rosca corrida.

Construcción de muro a base postes de madera de 20 cm a 10 cm de diámetro en los marcos y rollizos para formar cruz, según especificaciones en planos del proyecto, tratada con aplicación de festermiside, barniz marino tornillos galvanizados (para anclaje) de rosca corrida.

Y para delimitar el terreno se construirá lo siguiente:

Construcción de barda perimetral a base de postes de madera de 20 cm de diámetro y un mt de altura sobre terreno natural con 50 cm de anclaje de profundidad en tierra

@ 3.00 mt longitudinalmente tratada con aplicación de festermiside, barniz marino, con dos sogas de de 5 cm de diámetro aen toda su longitud, según especificaciones en planos del proyecto.

Instalaciones eléctricas.

Las instalaciones eléctricas se construirán en forma paralela durante el avance de la construcción y constan de lo siguiente.

Las salidas son para alumbrado, contactos, ventiladores, la alimentación e interconeción de la red eléctrica de media tensión al interruptor general y al centro de carga, serán de tubería de conduit de pvc pesado de diferentes diámetros, con las siguientes piezas especiales: codos, coples de conduit de pvc pesado y de diferentes diámetros según su uso. se conectarán y unirán mediante pegamento conduit.

Las salidas son para alumbrado, contactos, ventiladores, la alimentación e interconeción de la red eléctrica de media tensión al interruptor general y al centro de carga, y los conductores serán de cable de cobre vinamel thw calibre awg de diferentes diámetros.

Las conexiones de los contactos y otros tendrán conexión a tierra mediante cable awg de cobre desnudo con el calibre adecuado, la conexión hasta el manto freático sera mediante una varilla tipo coldwell con conductor y cemento conductivo hasta el manto freático.

Las lamparas tendran luminarias de dos tipos, tipo led y tipo fluorescente, los arbotantes seran con luminaria fluoreceste, los ventiladores seran tipo industrial, los contasctos seran bipolares y con ranurade seguridad.para la alimentacion de agua de la cisterna a los tinacos se utilizara una bomba eléctrica de 1/2 h.p con conexiones de electricas e hidraulicas de cobre.

Para la mano de obra se utilizará según el tipo de trabajo: cuadrilla de peones, cuadrilla de electricistas.

Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

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, ya que existe el servicio en el predio.

Las instalaciones hidráulicas se construirán en forma paralela mediante avanza la construcción y constan de lo siguiente.

Las salidas son para lavabos, inodoros y tarjas, la alimentación e interconeción a la red municipal, serán de tubería de cobre de diferentes diámetros, con las siguientes piezas especiales: codos, tees, reducciones, yees, coples de cobre y de diferentes diámetros según su uso. se conectarán y unirán mediante soldadura

Para conectarse a la red municipal de agua, se harán los trámites correspondientes ante las instituciones indicadas.

Para la mano de obra se utilizará según el tipo de trabajo: cuadrilla de peones, cuadrilla deplomeros.

La cisterna se construirá debajo de los baños, con esta estrategia no se ocupa mas superficie.

Instalación sanitaria.

Las instalaciones sanitarias se construirán en forma paralela mediante avanza la construcción y constan de lo siguiente.

Las salidas son para lavabos, inodoros, rejillas y tarjas, la interconeción por falta de drenaje municipal se hará a un biodigestor, serán de tubería de pvc sanitario de diferentes diámetros, con las siguientes piezas especiales: codos, tees, reducciones, yees, coples de pvc sanitario y de diferentes diámetros según su uso. se conectarán y unirán mediante pegamento tangit.

Los muebles sanitarios como lavabos e inodoros seran de porcelana y ecológicos, la tarjas de acero inoxidable. se utilizará una trampa de grasas durman 20 gmp x 32 kg con salida de 2", incl. piezas especiales para su correcto funcionamiento.

Como se ha mencionado no existe el sistema de drenaje para la colecta de aguas residuales municipal, por lo que se instalara un sistema de tratamiento de aguas residuales particular.

Por lo que se construirá una cisterna impermeabilizada de hormigón de donde se instalara 1 biodigestor modelo RP-7000 con capacidad de 7000 litros diarios de operación, para dar tratamiento a 1,697.76 litros diarios en un escenario hipotético de máxima ocupación. El agua tratada será enviada a un tanque industrial con una capacidad de 10,000 litros para almacenar temporalmente las aguas residuales tratadas. Dentro del tanque industrial se instalara un sistema dosificador de cloro

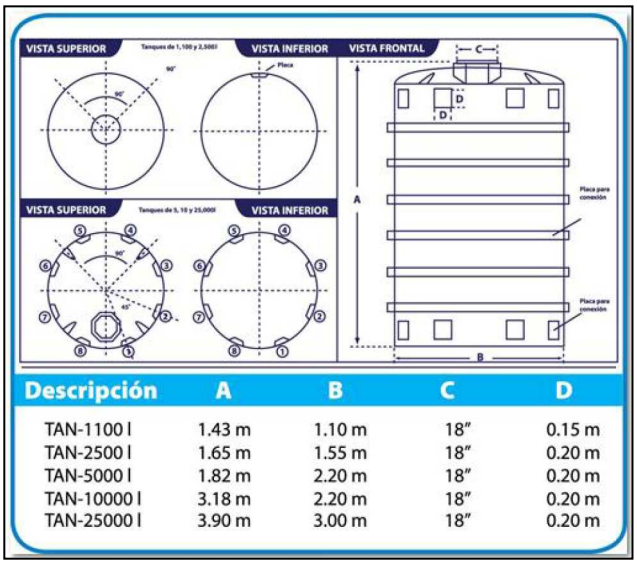
como tratamiento terciario. Esta agua clorada pasara a un sistema de ozonización (tratamiento terciario avanzado). Finalmente el agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes y áreas comunes.

Como medida adicional se instalará una trampa de grasa en la cocina y en el bar para que las aguas residuales generadas se encuentren libres de grasas cuando sean canalizadas al biodigestor. Con esta medida se coadyuva con la eficacia operacional de la planta de tratamiento al no depositar al sistema aguas residuales con grasas de cocina, lo cual provocaría una deficiencia en el sistema de tratamiento y obstruiría la red sanitaria (Tuberías).

El agua tratada ya no presentará 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.

	**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 una cisteerna industial 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.

Al final de la obra y después de la aplicación de la pintura se procederá a suminuistrar e instalar la canceleria de alumino y madera como sigue.

Las ventanas serán en aluminio color blanco a cuadros de sección, tipo y especificaciones en proyecto, con cristal de 6 mm de espesor filtra sol, sellado con vinil tipo acrilastic.

Las puertas serán en suministro y colocación de puerta de madera de tablero de secciones indicadas en proyecto, de caoba o cedro.

En los baños para individualizar los inodoros se suministraran y colocacaran mampara fija o en puerta, de aluminio color bronce en toda la duela.

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.

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.

RESTAURANTE AMIGOS BEACH		
Cuadro de análisis general del proyecto		
Concepto	Área en m²	Porcentaje (%)
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	331.5291	62.13
Superficie libre de construcción.	202.0109	37.87
TOTAL	533.54	100

RESTAURANTE	
Cuadro de análisis palapa.	
Concepto	Área en m²
Area de comensales.	219.9944
Cocina.	13.4156
Bar.	21.7640
Bodega.	7.2905
Baños.	34.1423
TOTAL.	**296.6068**

RESTAURANTE	
Cuadro de análisis área de servicio	
Concepto	Área en m²
Tienda de artesanías.	9.0362
Tienda de snorkel y buceo.	9.0362
Planta de tratamiento de aguas residuales.	16.8499
TOTAL.	**34.9223**

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	MIXTO (MX) COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA	MIXTO (MX) COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA	RESTAURANTE	SI
DENSIDAD	------	--------	--------	------
LOTE MINIMO	300.00	300.00	533.54	SI
ALTURA MAXIMA	4 NIVELES / 12 METROS	4 NIVELES / 12 METROS	1 Niveles, la altura máxima es de 6.88 metros	SI
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	70%	Se permite la ocupación total de 373.47 m2.	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 62.13% es decir ocupa una superficie de 331.5291 m2.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	1.8	Se permite la construcción total de 960.372 m2.	El proyecto tiene una superficie total de construcción de 331.5291 m2, lo que representa el 0.62	SI
AREA VERDE	30%	160.05 M2	El proyecto dejara una superficie libre de construcción de 202.0109 M2, lo que representa el 37.87%.	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	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
vigueta pretensada t:12-5	m	102.650600
varilla de madera de pino de 1" x 2" x 8' de 2da	ml	88.408500
tubo galvanizado de 6.00 mt de 38 mm de diametro	ml	3.000000
tubo de pvc de 2" sanitario	ml	35.000000
tubo de cu de 3/4"	ml	17.510000
tubo de cu de 1/2"	ml	119.685000
tubo de cu de 1"	ml	7.000000
tubería de pvc sanit de 4"	ml	122.300000
tuberia de pvc hidraulico de 4"	ml	9.000000
tuberia de pvc hidraulico de 10" de diámetro	ml	30.000000
tuberia conduit de pvc pesado de 32 mm de diám	ml	51.397000
tuberia conduit de pvc pesado de 19 mm	ml	344.500000

tuberia conduit de pvc pesado de 13 mm	ml	377.650000
tinaco rotoplas de 11oo lt	pza	3.000000
tee de pvc sanit de 4"	pza	7.500000
tee de pvc de 2"	pza	5.500000
tee de cu de 1/2"	pza	11.000000
tee de cu de 1"	pza	2.000000
taza color marfil ecológico cadete flowise	pza	8.000000
tarja de acero inoxidabletipo comercial de una tinas con escurridor de 1.00 x 0.51 mt.	pza	1.000000
tarja de acero inoxidabletipo comercial de dos tinas con escurridor de 1.40 x 0.51 mt.	pza	1.000000
tapa de poleietileno de 50 x 50 cm con contramarco y bisagras con anclas de solera	pza	3.000000
tanque color marfil cadet flowise	pza	8.000000
tablon de madera de pino de 1.5" x 12" x 8' de 2da	ml	3.557120
tabla de madera de pino de 1" x 8" x 8' de 2da	ml	170.849600
tabla de madera de pino de 1" x 6" x 8' de 2da	ml	85.641600
tabla de madera de pino de 1" x 10" x 8' de 2da	ml	55.419192
soldadura de 50 x 50	rol	11.500000
soga de 5 cm de diámetro	ml	132.000000
sellador acrílico reforzado 5 x 1	lt	35.283375
sellador acrílico	lt	9.197500
rollo de cinta aislante	pza	25.400000
rejilla de fo fo de 40 x 60 cm de sección con un peso de 110 kg/m2	pza	1.000000
registro pvc de 4" x 4"	pza	24.900000
registro pvc de 2" x 4"	pza	62.500000
puerta de madera de tablero de 0.90 x 2.20 mt de seccion.	pza	5.000000
puerta de aluminio abatible de 2 hojas de 0.56*0.80 mt c/u. incl. colocación.	pza	1.000000
puerta con candado	pza	1.000000
polin de madera de pino de 3" x 3" x 8' de 2da	ml	143.927933
plasticement	lt	3.679000
placa de 2 ventanas	pza	101.000000
pintura vinil acrílica vinimex	lt	117.611250
pintura alkidhálica especial para tráfico en pavimento acabado mate color blanco reflejante	lt	3.000000
piezas especiales para instalacion de trampa de grasas	lte	1.000000
piezas especiales hidráulicas para conexión de bomba y pichancha.	lte	1.000000

piedra hilada de la región	m3	38.940000
pegamento tangit	bte	14.775000
pegamento tangit 475 ml	bot	6.930000
pega azulejo	kg	2,698.839200
pasta para soldar bote 500 gr	bot	6.050000
palapa con techumbre de zacate, incl. madera dura (salam - pucte o chechen) de refuerzos longitudinales y transversales de diversos diametros, asi como la aplicacion de festermiside, barniz marino, red de proteccion, amarres con bejuco, tornillos galvanizados (para anclaje) de rosca corrida. sin postes en la estructura.	m2	352.770000
muro a base de rollizos de madera (escorado de giles) y postes de madera de 20 cm de diámetro de refuerzo, tratada con aplicación de festermiside, barniz marino tornillos galvanizados (para anclaje) de rosca corrida, incl. materiales, mano de obra, equipo y hta.	m2	32.180000
muro a base postes de madera de 20 cm a 10 cm de diámetro en forma de marco con cruz según especificaciones en planos del proyecto, tratada con aplicación de festermiside, barniz marino tornillos galvanizados (para anclaje) de rosca corrida	m2	38.600000
muro a base postes de madera de 20 cm de diámetro y 1.50 mt de altura, tratada con aplicación de festermiside, barniz marino	pza	21.999978
monitor galvanizado de 38 mm pared gruesa	pza	3.000000
monitor pvc conduit de 19 mm	pza	62.750000
monitor pvc conduit de 13 mm	pza	66.400000
material de banco (sascab)	m3	86.580000
material de banco (sascab)	m3	186.661800
marco y contramarco de 65 x 65 cm	pza	1.000000
marco y contramarco de 50x50 cm de seccion a base de angulares de 1 1/2" y 3/8" de espesor	pza	2.000000
manguer flexible	pza	10.000000
mampara fija o en puerta de aluminio, color bronce en toda la duela	pza	26.640000
malla refuerzo	m2	40.469000
malla electrosoldada 6-6/10:10	m2	79.562800
luminaria tipo arbotante decorativo color blanco con foco de 75 watts	pza	23.000000

luminaria ltlled-3142-2/40 montoya i, de sopreponer en techo, 30 w, 1750 lumenes, 100 - 127 v, 4000 k, base g5x3, lamparas t5d60-led-10w incluidas, 100°, vida útil 25,000 horas, dimensiones 60 x 60, mca tecnolite,	pza	9.000000
loseta de cerámica de 33 x 33 cm de primera	m2	303.046500
loseta de cerámica de 20 x 30 cm	m2	13.721400
loseta de cerámica de 20 x 30 cm	m2	75.883500
llave de paso de 1/2"	pza	9.330000
llave de control	pza	10.000000
lija	ml	49.700000
lavabo tipo ovalin	pza	6.000000
lámpara de sobreponer, modelo mycro t-8x36 rb gabinete crom t8 2x36 127 v rejilla	pza	27.000000
interruptor termomagnetico de caja moldeada • de 2x60 amp 240v.	pza	1.000000
interruptor termomagnetico de 1 polo de 15 a 20 amp.	pza	15.000000
impermeabilizante acrílico color rojo a 5 años	lt	40.469000
grava de 3/4"	m3	51.791503
grapa para fleje de acero inoxidable	pza	3.000000
gabinete tipo nema 3r	pza	1.000000
fleje de acero inoxidable 5/8"	pza	6.000000
emulsion cationica superestable	lt	555.000000
duela de madera de pino de 1" x 4" x 8' de 2da	ml	230.588440
duela de madera de pino de 1" x 4" x 8' de 1ra	ml	81.731200
diessel	litro	151.932330
curva pvc conduit de 19 mm	pza	95.300000
curva pvc conduit de 13 mm	pza	49.800000
cople pvc conduit de 19 mm	pza	46.900000
cople pvc conduit de 13 mm	pza	49.800000
contrarejilla cespol	pza	2.000000
contacto duplex polarizado	pza	42.000000
conector cu hembra de 1/2"	pza	8.530000
concreto asfáltico en caliente a base de asfalto ac-20 y material pétreo lavado de finos a 1/2"	m3	8.658000
coladera de piso helvex	pza	3.000000
codo de pvc sanitario de 2"	pza	20.000000
codo de pvc sanit de 4"	pza	49.250000
codo de cu de 90 de 1/2"	pza	68.000000
codo de cu de 1"	pza	2.000000
clavos de 2 1/2" a 4" de acero galvanizado	kg	87.934668
cimbraplay de 16 mm de espesor de 1.22 x 1.44 mt	m2	33.303980

chalupa	pza	83.500000
centro de carga marca squard o similar tipo qo320l125g 3f 4h c/zap 20p 125a.	pza	1.000000
cemento gris portland	ton	31.865347
cemento blanco	ton	0.257945
cancelería de aluminio color blanco a cuadros de sección variable en puertas y ventanas, línea de 3", cristal de 6 mm de espesor filtra sol, sellados con viniles y silicón tipo acrlastic.	m2	8.640000
cal-hidra	ton	4.716569
cable de cobre thw calibre awg no. 8	ml	53.972000
cable de cobre thw calibre awg no. 6	ml	107.933700
cable de cobre thw calibre awg no. 4	ml	7.000000
cable de cobre thw calibre awg no. 2	ml	14.000000
cable de cobre thw calibre awg no. 12 desnudo	kg	6.321000
cable de cobre thw calibre awg no. 12	ml	1,014.300000
cable de cobre thw calibre awg no. 10 desnudo	kg	2.482300
cable de cobre thw calibre awg no. 10	ml	430.000000
bovedilla de 15 x 25 x 56 cm		
prefab01	400.884	20.500000
bomba de 1/2 h.p. marca acqua con descarga de 3/4" 127 v.	pza	1.000000
block de concreto de 15 x 20 x 40 cm	pza	2,776.700000
block de concreto de 10 x 20 x 40 cm	pza	7.680000
biodigestor autolimpiable de 3000 lt	pza	1.000000
base medidor 5-100	pza	1.000000
barrote de madera de pino de 2" x 4" x 8' de 2da	ml	210.518757
armex 10:15-4	ml	121.498316
armex 10:10-4	ml	20.072000
arena (polvo de piedra)	m3	65.732970
apagador tipo quinziño	pza	59.000000
alambre recocido	kg	170.057970
alambre guia galvanizado	kg	12.700000
agua en pipas	m3	22.200000
agua	m3	94.234644
acero corrugado varilla # 4 (1/2")	kg	417.650688
acero corrugado varilla # 3 (3/8")	kg	1,504.505675
acero # 2 (alambrón) fy=2400m kg/cm2	kg	316.193268
trampa de grasas	pza	1.000000
tope de hule de 75 cm de largo x 12 cm de ancho anclado con tornillos y taquetes de expansión.	pza	5.000000

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:

Personal	No. de Trabajadores	Tiempo de empleo	Etapa
Ingenieros de Obra	1	24 meses	Preparación y Construcción
Ayudante General	2	24 meses	Construcción
Ayudante especializado	2	11 meses	Construcción
Oficial Albañil	4	18 meses	Construcción
Oficial Carpintero Obra Negra	1	11 meses	Construcción
Oficial Fierrero	1	11 meses	Construcción
Oficial de Carpintero de O. Blanca	1	11 meses	Construcción
Oficial electricista	1	11 meses	Construcción
Aluminieros	1	11 meses	Construcción

II.2.5 Requerimientos de energía.

Electricidad.

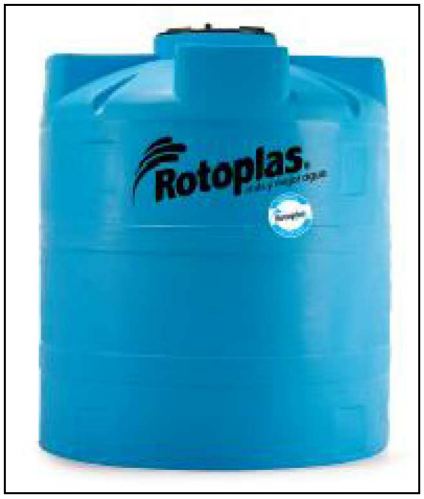


Toda la maquinaria que se utilice y que funcione con energía eléctrica será conectada a la planta portátil generadora de energia electrica.

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 tomada de la toma domiciliaria existente en el predio. 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.



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, se generaran polvos suspendidos por las acciones manuales y humos por la maquinaria que se requiera en las zonas duras del predio. Sin embargo, debido a las dimensiones del proyecto y a la profundidad requerida la generación de emisiones 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.

Es importante mencionar que el ruido en la zona es constante, debido al trafico de vehiculos turisticos (jeeps, cuatrimotos, motos, etc), vehículos de construccion, camiones de abastecimiento y vehículos particulares.

Residuos Sólidos.

Dado que el predio del proyecto presenta vegetación secundaria y basura, estos serán clasificados como residuo vegetal y residuos urbanos.

Los residuos vegetales que se generen (zacate) seran embolsados para enviarlos al relleno sanitario.

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 encuentren llenos, 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 también en los contenedores de plástico, 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 la presente etapa se mantendra el uso del baño ecologio portatil instalado en la etapa de preparacion del sitio. Se mantendra el mismo numero de baños (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 los baños ecológicos estará a cargo de la empresa que presta el servicio de renta en la isla de Cozumel.

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.

II.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

II.3.1. Programa de operación.

Estas etapas se realizarán a través de la administración del promovente. 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 clientes y trajadores 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.

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 restaurante para identificar el deterioro o daño que tenga. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran las acciones de mantenimiento en ese momento.	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.

Los pasillos y áreas comunes 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 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.).	similares. http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

Se dará limpieza y mantenimiento del zacate de la palapa. Se realizara el 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 la planta 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 de la palapa.

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

Los recursos naturales que se aprovecharán serán en si el área de desplante del proyecto 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.

Actividad.	Número de empleados	Permanente.	Temporal.
Intendente.	2	X	
Gerente.	1	X	
Seguridad.	1	X	
Biólogo supervisor.	1		X
Jardinero.	1		X
Meseros.	6	X	
Barman.	1	X	
Cocinero.	4	X	

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.

Durante esta etapa el promovente ya contara con el servicio de energia eléctrica. El promovente celebrara un contrato con la empresa federal para obtener el servicio directamente de las lineas existentes. Todos los equipos de funcionamiento electrico seran conectados a los contactos distribuidos en el restaurante.



También se instalara como fuente de energía alterna, postes de alumbrado con celdas solares para la iluminación de los linderos del predio, en las áreas comunes y estacionamiento. Con estas acciones se promueve el uso de energía renovable y se reduce la demanda de energía eléctrica federal y se reduce la emisión de gases de invernadero.

Combustible.



Se utilizará como combustible el gas butano de uso doméstico, que servirá para el funcionamiento de la cocina del restaurante. 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 ya existe en el predio. Durante esta etapa ya estará activado el 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.

En el techo de la bodega y cocina se colocaran dos tinacos tipo rotoplas de 800 litros cada uno para el servicio directo al bar y a la cocina.

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.

Como se ha mencionado no existe el sistema de drenaje para la colecta de aguas residuales municipal, por lo que se instalara un sistema de tratamiento de aguas residuales particular.

Por lo que se construirá una cisterna impermeabilizada de hormigón de donde se instalara 1 biodigestor modelo RP-7000 con capacidad de 7000 litros diarios de operación, para dar tratamiento a 1,697.76 litros diarios en un escenario hipotético de máxima ocupación. El agua tratada será enviada a un tanque industrial con una capacidad de 10,000 litros para almacenar temporalmente las aguas residuales tratadas. Dentro del tanque industrial se instalara un sistema dosificador de cloro como tratamiento terciario. Esta agua clorada pasara a un sistema de ozonización (tratamiento terciario avanzado). Finalmente el agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes y áreas comunes.

Como medida adicional se instalará una trampa de grasa en la cocina y en el bar para que las aguas residuales generadas se encuentren libres de grasas cuando sean canalizadas al biodigestor. Con esta medida se coadyuva con la eficacia operacional de la planta de tratamiento al no depositar al sistema aguas residuales con grasas de cocina, lo cual provocaría una deficiencia en el sistema de tratamiento y obstruiría la red sanitaria (Tuberías).

El agua tratada ya no presentará 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.

A continuación se hace la descripción del sistema de tratamiento de aguas residuales a operar.

Cisterna seca impermeabilizada de hormigón.

Para el tratamiento del agua residual que se genere durante la operación del proyecto se requiere construir una cisterna seca impermeabilizada a base de hormigón, la cual tendrá el objetivo de almacenar en su interior al biodigestor, el tanque industrial, el sistema dosificador de cloro y el sistema de tratamiento de ozono.

Esta cisterna seca impermeabilizada evitara que el biodigestor, el tanque industrial y los sistemas de tratamiento terciarios, tengan contacto directo con el suelo y servirá como un contenedor hermético 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.

Haciendo cálculos en un escenario hipotético de máxima ocupación, se tiene un total de 1,697.76 litros de agua residual, por lo que la capacidad operativa del biodigestor (7,000 litros) no se verá rebasada. Así mismo, la cocina y el bar tendran instalado una trampa de grasa, lo que garantiza que las aguas residuales que serán canalizadas al sistema de tratamiento estén libres de grasa, lo que eficientizará la operación y tiempo de vida del sistema de tratamiento de aguas residuales.

El agua tratada (Efluente) en el biodigestor de 7,000 litros será canalizada al tanque industrial de 10,000 litros de capacidad. En este tanque 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 las tareas de riego de las áreas jardinadas y áreas verdes naturales, así como en el estacionamiento.

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.

Construcción.

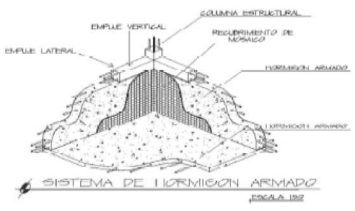
La cisterna seca impermeabilizada se construirá a base de hormigón armado método que consiste en la ejecución de paredes y losas armadas de hormigón. Para conferirle mayor firmeza a la estructura, y al mismo tiempo reducir espesores, es recomendable la inclusión de nervios, vigas y loseta de borde. Este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

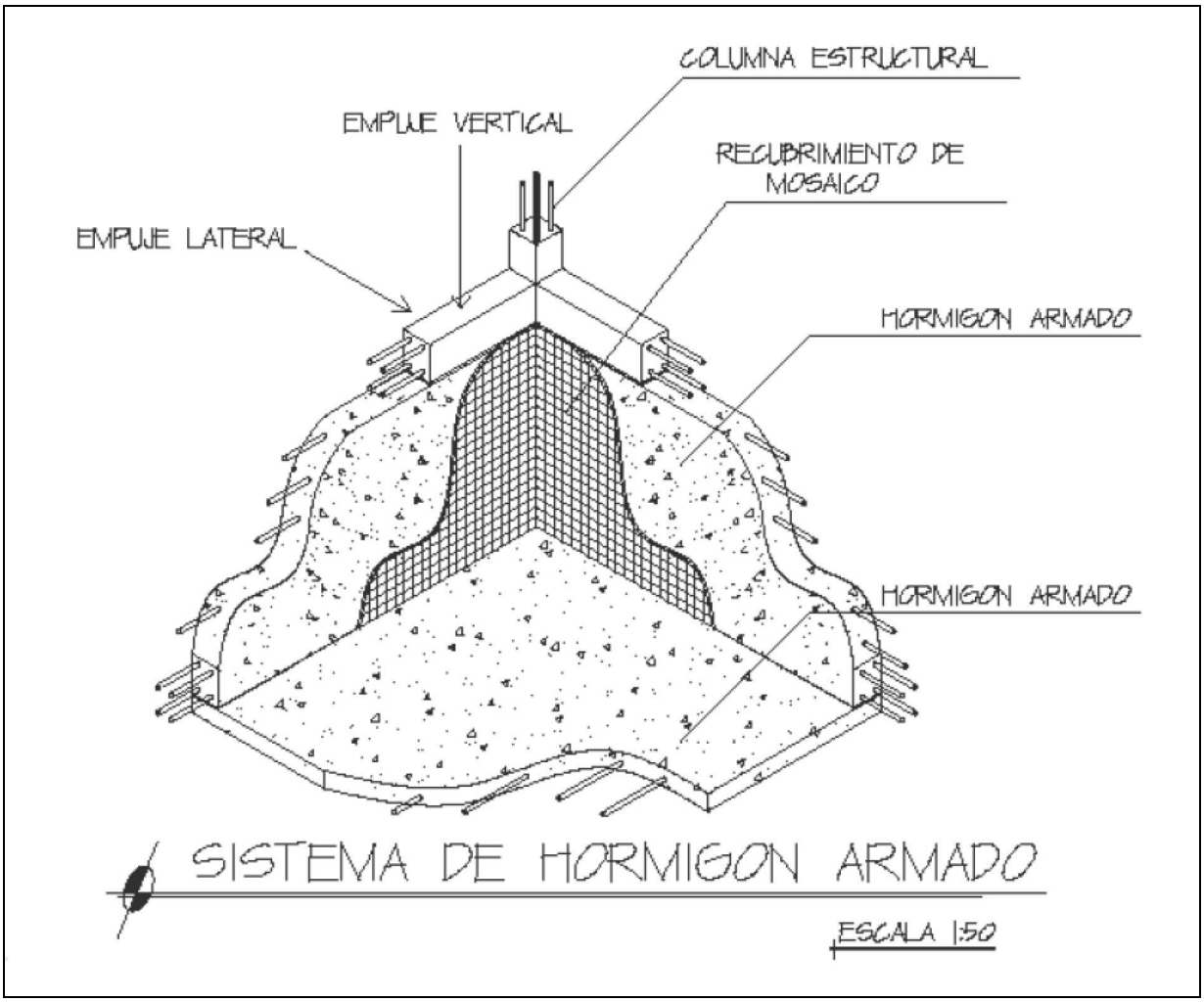
La construcción en hormigón armado es la única que responde a los distintos tipos de suelos. Una estructura autoportante que se puede asentar sobre cualquier terreno y en cualquier circunstancia, en cada caso la armadura se calculará para dar respuestas a los diferentes requerimientos.

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.	


COLUMNA ESTRUCTURAL
EMPUJE VERTICAL
RECUBRIMIENTO DE MOSAICO
EMPUJE LATERAL
HORMIGON ARMADO
HORMIGON ARMADO
SISTEMA DE HORMIGON ARMADO
ESCALA 1:50



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.

Plastocrete DM: 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.
Trampa de grasas de cocina y barra.

Con el fin de evitar que las grasas de la cocina y del bar lleguen al biodigestor, se instalara en la cocina y en la barra una trampa de grasas, la cual atrapara las gasas 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 el biodigestor tiene la capacidad de retener las grasas que se encuentran en las aguas residuales generadas, impidiendo salgan en el efluente.

La trampa de grasas 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".

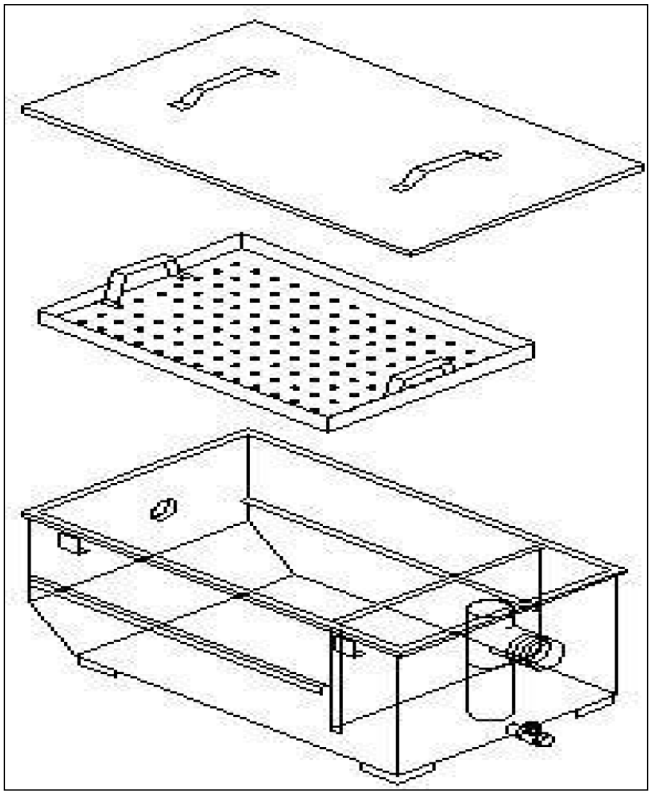
Es muy importante que el desagüe posterior a la trampa tenga un sifón para evitar malos olores dentro de la cocina y barra. La trampa cuenta también con un drenaje y una llave de cierre rápido que va a permitir, luego de evacuar los precipitados, hacer la limpieza, sin necesidad de emplear mangueras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

Biodigestor RP-7000.

A continuación se muestra la ficha técnica del biodigestor a utilizar en la operación del proyecto.



Rotoplas.
Biodigestores

Mejor Más Ahorra Tratamiento

El Biodigestor Autolimpiable

es un producto desarrollado por **Grupo Rotoplas** que tiene como objetivo mejorar el tratamiento de las aguas negras.



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.
- Este sistema de tratamiento es higiénico, seguro y económico en su mantenimiento, debido a que no necesita ningún equipo mecánico y eléctrico para su limpieza.

El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas está fabricado con plásticos de alta tecnología que aseguran una vida útil de más de 35 años.

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

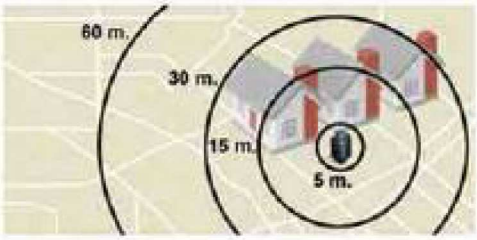
2 Localización






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.

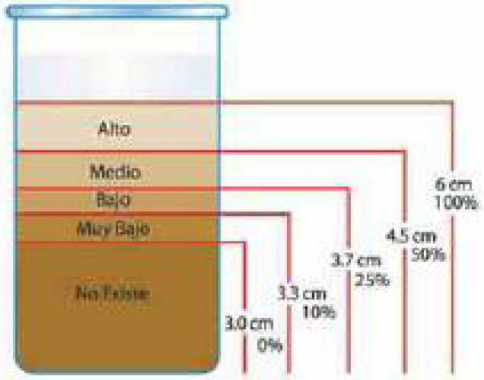


Distancias Mínimas:

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.

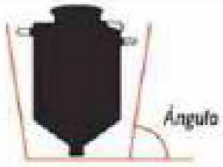


Rotoplas.
Biodigestores

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



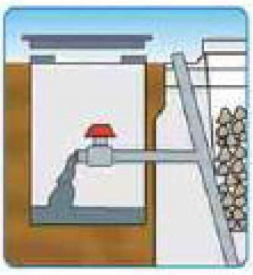
Repellado

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

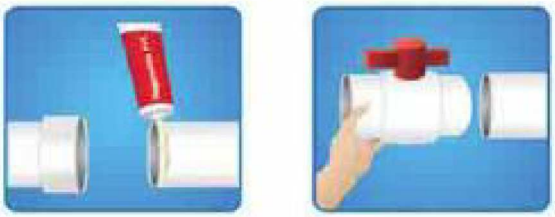
Descender el biodigestor hasta el fondo de la excavación. Puede ayudarse de una cuerda.

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

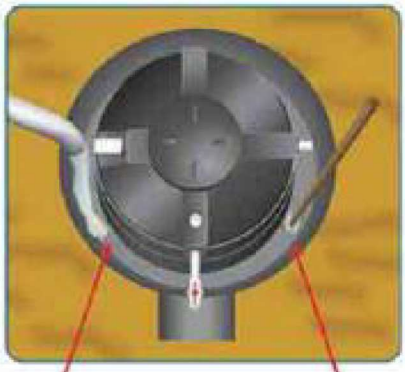
Mejor · Más · Ahorra · Tratamiento

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

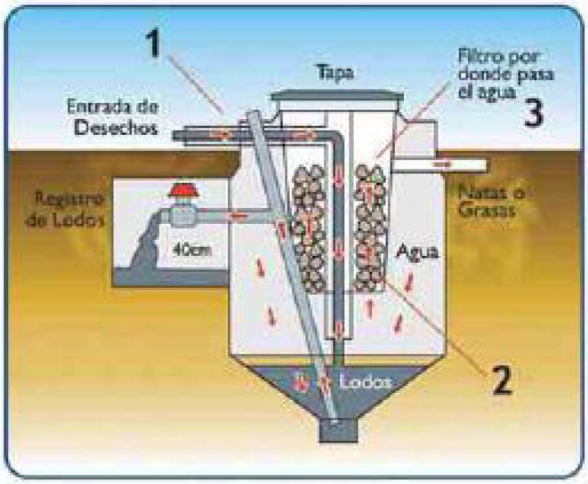
Al momento de la instalación, llenar el biodigestor con agua común para empezar a usarlo.



Rellenar con la tierra, cemento y agua — *Compactar y apisonar*

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.



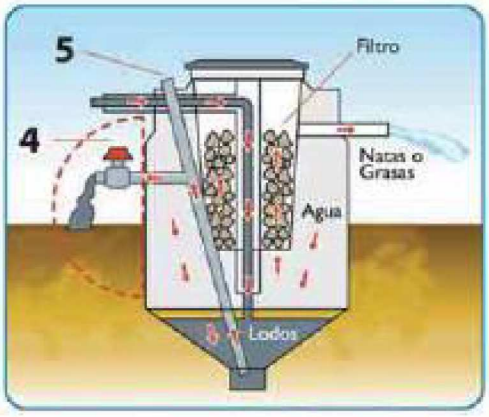
Rotoplas
Biodigestores

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.

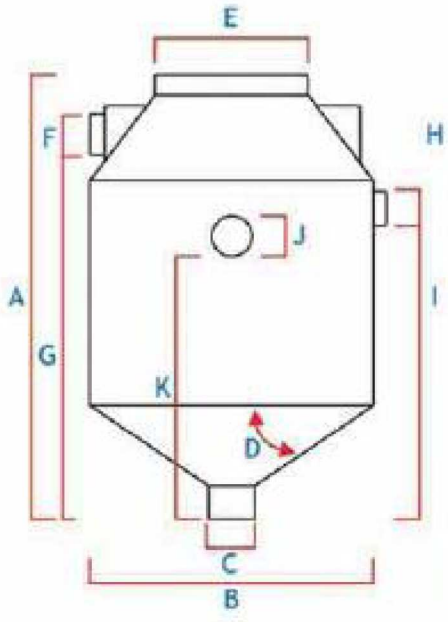
Rotoplas. Biodigestores

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

NOTA INFORMATIVAS DE LA FUNCIONABILIDAD DEL BIODIGESTOR PROPUESTO.

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.

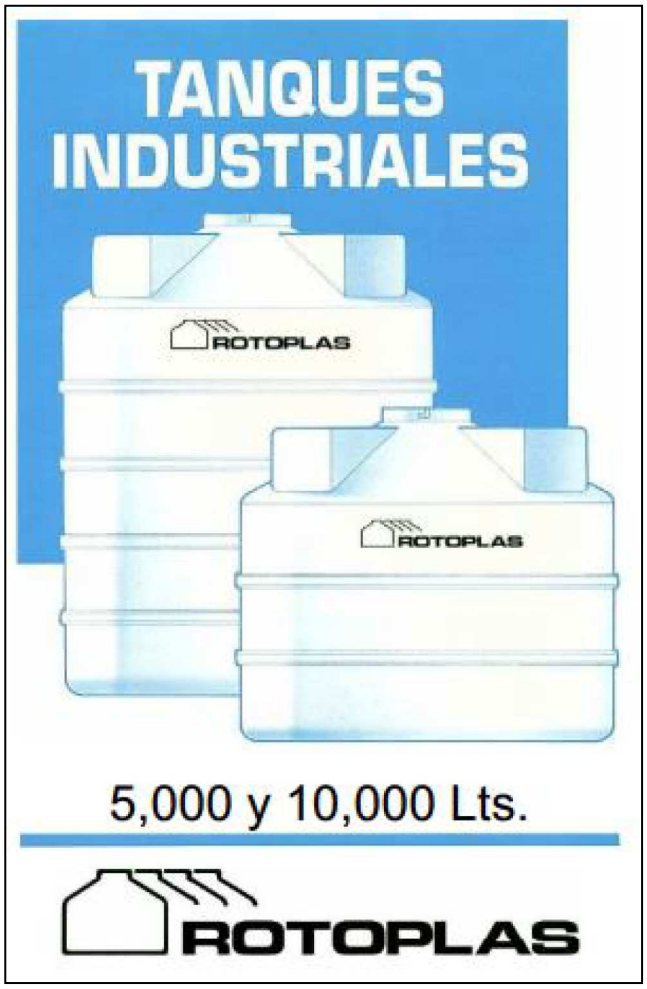
Fuente: **http://www2.esmas.com/644034/llevan-sistema-saneamiento-agua-comunidad-marginal-slp/.**

Caja de registro de lodos.

Se procede a construir la caja de lodos con una dimensión de 0.60x0.60x0.60m. Puede ser de concreto o de mampostería, lo importante es que sea lo suficientemente resistente para poder protegerla 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.

Tanque industrial de almacenamiento temporal de 10,000 litros.



Dado los resultados obtenidos en los análisis de generación de aguas residuales en un escenario de máxima ocupación, el promovente colocara un tanque industrial 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 el tanque industrial se instalara dentro de la cisterna seca impermeabilizada.

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

Sistema de tratamiento terciario con pastillas de 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 almacenada temporalmente en el tanque industrial de 10,000 litros, 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 final 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 LF1000, 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.

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.

Datos Técnicos:

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

Sistema de tratamiento terciario avanzado con ozono.

Si el agua que ha de recibir el vertido requiere un grado de tratamiento mayor que el que puede aportar el proceso terciario porque el efluente va a reutilizarse, es necesario un tratamiento avanzado de las aguas residuales tratadas. A menudo se usa el término tratamiento terciario como sinónimo de tratamiento avanzado, pero no son exactamente lo mismo.

El tratamiento terciario, o de tercera fase, suele emplearse básicamente, como hemos indicado, para eliminar sales inorgánicas, mientras que el tratamiento avanzado incluye pasos adicionales para mejorar la calidad del efluente eliminando los contaminantes recalcitrantes. Hay procesos que permiten eliminar más de un 99% de los sólidos en suspensión y reducir la DBO5 en similar medida. Los sólidos disueltos se reducen por medio de procesos como la ósmosis inversa y la electrodiálisis. La eliminación del amoníaco, la desnitrificación y la precipitación de los fosfatos pueden reducir el contenido en nutrientes. **Si se pretende la reutilización del agua residual, la desinfección por tratamiento con ozono es considerada el método más fiable.**

Es probable que en el futuro se generalice el uso de estos y otros métodos de tratamiento de los residuos a la vista de los esfuerzos que se están haciendo para conservar el agua mediante su reutilización.

QUÉ ES EL OZONO

Desde el punto de vista químico, el ozono es una forma alotrópica del oxígeno, formada por tres átomos de este elemento, cuya función más conocida es la de protección frente a la peligrosa radiación ultravioleta del sol; pero también es un potente oxidante y desinfectante con gran variedad de utilidades**. La más destacada es la desinfección de aguas.**

Es, después del flúor, el compuesto más oxidante, debido a su facilidad para captar electrones. De rápida descomposición y, a igualdad de condiciones, más estable en agua que en aire.

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, el ozono es el más eficaz que se conoce. Además de mejorar la calidad de desinfección, 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.

- Es un tratamiento ecológico, respetuoso con el medio ambiente.
- Es muy rápido y efectivo, muy por encima de otros tratamientos.
- Los sistemas de generación de ozono no necesitan productos químicos adicionales, tan solo se alimentan de aire y electricidad.

El ozono en aguas residuales consigue:

- **Eliminar toxinas y pesticidas.**
- **Eliminación de virus, bacterias, hongos y mohos.**
- **Oxidación del hierro y manganeso.**
- **Reducción de sales pesadas.**
- **Eliminación de color, sabor y olor.**
- **Reduce la turbiedad, el contenido de sólidos en suspensión y las demandas químicas biológicas (DBO) de oxígeno.**
- **Eliminación de algas.**

- **Oxidación de orgánicos (Fenoles, detergentes, pesticidas).**
- **Microfloculacion de disolventes orgánicos.**
- **Oxidación de inorgánicos (Cianuros, sulfuros y nitritos).**
- **Pretratamiento de procesos biológicos (Sales, antracitas, GAC).**
- **Reducción de trihalometanos y otros elementos organo-clorados.**

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.



El sistema a utilizar es La Gama Hidro, que ha sido diseñada para realizar tratamientos de ozonización a pequeña y mediana escala, tanto para flujos recirculados como para tratamientos en continuo. Una herramienta compacta, que ofrece alta eficacia de oxidación, con una adaptabilidad inmejorable.

Sus componentes principales son:
- Generador de ozono.
- Inyector ozono-agua.
- Laberinto-contactor.
- Bomba inoxidable.
- Electroválvulas.

Cuenta con los siguientes elementos:
- Cuadro eléctrico.
- Destructor de ozono residual.
- Torre de desgasificación y contacto.
- Flash-reactor.
- Medidor de ozono gas para detección de fugas.
- Sensores de agua: redox, ozono, PH, temperatura.
- Autómatas de control.

Ventajas de la gama hidro.
- Sistema compacto: máxima adaptabilidad, ocupando el mínimo espacio.
- Sencilla y rápida instalación.
- Alta eficacia de oxidación sin contaminar el medio ambiente.
- Funcionamiento autónomo y sin reposición de productos químicos.

El agua tratada será utilizada para el riego de las áreas jardinadas, áreas verdes y para lavar las áreas comunes.

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 AGUASS 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 108 COMENSALES, 15 EMPLEADOS, 2 VENDEDORES Y 6 CLIENTES EN BARRA.

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

"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."**

De acuerdo a la bibliografía consultada (DOCUMENTO 3) Tabla 9-8 Caudales medios de agua residual originadas en actividades comerciales. Restaurante. Intervalo l/dia 8-15. Valor típico 10.

(DOCUMENTO 5). Caudales. Restaurantes. 8 a 18 l/comensal/d.

Tomando en cuenta los datos obtenidos en los documentos previamente mencionados, se tomara una media para realizar el calculo de generación de aguas residuales. Adicionalmente se toimara el dato del del procentaje de conversión de agua residual (75%).

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

CONCEPTO.	No. DE PERSONAS.	AGUA RESIDUAL GENERADA Litros por día	M3
Comensales.	108	1,399.68	1.39968
Empleados.	15	194.40	0.19440
Bebedores en barra.	6	77.76	0.07776
Venderores.	2	25.92	0.02592
		1,697.76	**1.69776**

Es importante mencionar que este escenario no será permanente, debido a las temporadas bajas de turismo en la isla de Cozumel, por lo que la producción 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 el restaurante podría tener una ocupación máxima.

De acuerdo al análisis realizado en el gasto de agua y la aportación de agua residual, se instalara un biodigestor de 7,000 litros de capacidad. 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 hipotético de máxima ocupación la cantidad de 1,697.76 litros de aguas residuales por día.

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 promovente, 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.

Es importante establecer que el calculo realizado por el proveedor fue para habitantes en casa habitación (150 litros /dia). El calculo que se hace por la operación del restaurante es por comensales en un restaurante por lo que la dotación es de generada de aguas residuales es de 12.96 litros/dia.

Como se describió en el punto anterior, el promovente colocara un biodigestor de 7,000 litros de capacidad.

modelo	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	1,697.76	1,752.24

A continuación se realiza la descripción de la tabla anteriormente mostrada.

El biodigestor RP 7000-A de capacidad de 7,000 litros recibirá las aguas residuales que se generen. En un escenario hipotético de máxima ocupación se generaran 1,697.76 litros diarios. El biodigestor tiene capacidad para tratar diariamente 3,450 litros de aguas residuales reteniéndola dos días.

De acuerdo a la tabla, el 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 1,697376 litros. Significa que el biodigestor recibirá 1,752.24 litros menos de agua residual, lo que significa que no se saturara el sistema que lleve como consecuencia tener un efluente aun contaminado.

En resumen con la instalación y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales se garantiza que las aguas residuales generadas tengan un tratamiento adecuado y que la capacidad de la misma no será rebasada por la generación de las aguas residuales del proyecto.

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 DEL BIODIGESTOR PROPUESTO SE CUMPLE EL CRITERIO ESTABLECIDO EN EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO.

Las aguas tratadas terciariamente seran utilizadas para el riego de las áreas jardinadas y áreas verdes del predio.

Lodos domesticos residuales.

Los lodos generados en el biodigestor 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.



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 Tratamiento de Aguas Residuales y Manejo, Traslado y Destino Final de Lodos.

Con este programa se garantiza un eficiente operación de la planta de tratamiento de aguas residuales propuesta y del destino final adecuado de los lodos generados y del sobrante de las aguas residuales tratadas.

Residuos sólidos.

Durante la operación de restaurante 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 el Programa de 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 clientes.

A continuación se muestra una imagen ejemplo del tipo de contenedores que se colocan en el área de residuos temporales.



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.

Para reducir los volúmenes de residuos solidos se tomarán todas las medidas necesarias como la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el programa de Educación Ambiental y el Manual de Buenas

Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero 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.
    - Atender 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 área del restaurante, en los pasillos 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.3.9. 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 la planta de tratamiento de aguas residuales y de lciusterna impermeabilizada de hormigón.

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;

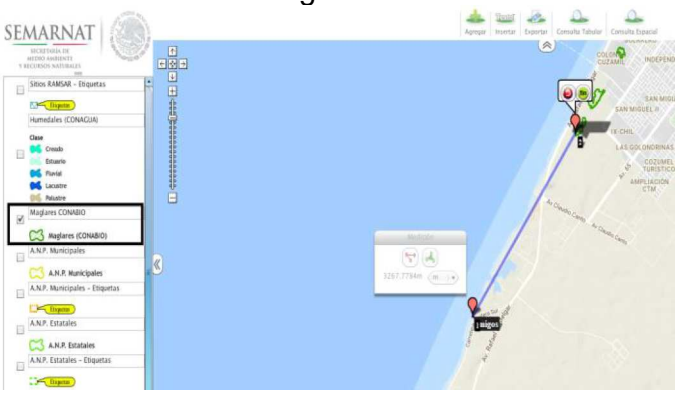
b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

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 un sistema de tratamiento de aguas residuales integrado por un biodigestor de 7,000 litros de capacidad, un

<table>
<tr><td></td><td>tanque industrial de 10,000 litros de capacidad, un sistema dosificador de cloro para el tratamiento terciario y un sistema de ozonización como tratamiento terciario avanzado. El agua final será utilizada para el riego de jardines, áreas verdes y el estacionamiento. El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de agua residual en aguas y bienes nacionales, por lo que no se violentara la presente norma oficial. 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>Es de gran importancia manifestar que las aguas residuales que se generen se clasifican como AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS, por lo que no contienen agentes contaminantes catalogados como RPBI, tóxicos, inflamables ni radioactivos.
En la siguiente tabla se muestran los parámetros de la calidad del efluente del biodigestor propuesto.
<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>
Con la implementación del tratamiento terciario avanzado se garantiza un efluente de mayor calidad.
El promovente no descargara ningún litro de agua residual al sistema de alcantarilladoi ya que NO existe en la zona.</td></tr>
</table>

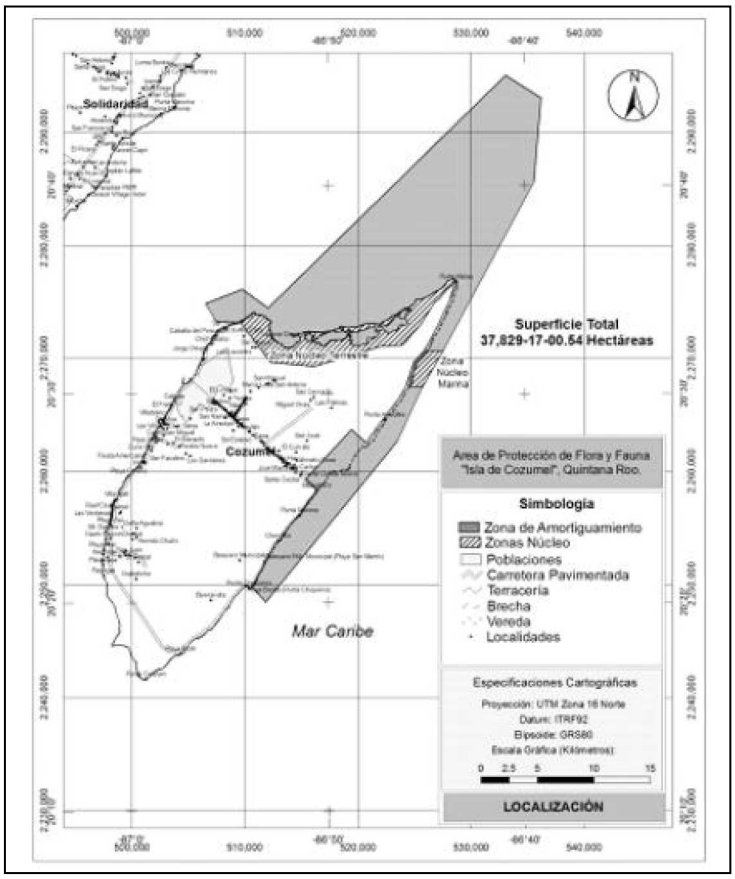
NOM-003-ECOL-1997. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos.	El promovente no rehusara aguas residuales tratadas en servicios públicos. El promovente no canalizara los lodos generados a la planta de tratamiento municipal.
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.	
NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	1De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la página oficial de la SEMARNAT, actividad capa importancia ambiental, específicamente en Manglares CONABIO, el predio se encuentra a una distancia de 3,267.7784 metros del polígono mas cercano de manglar.  El proyecto no contempla aprovechar humedales costeros con zonas de manglar. En el predio no existen humedales con 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.	Durante las visitas de reconocimiento, identificación y clasificación de la flora y fauna en el predio, se observó la especie de iguana gris (Ctenosaura similis), la cual se observó en la barda del predio. El promovente dando cumplimiento a la norma oficial protegerá esta especie en cada una de las etapas del

	proyecto, colocando letreros informativos, prohibitivos para su protección.
NOM-012-RECNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	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.	El proyecto no contempla realizar ningún tipo de colecta de flora ni de fauna.
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.

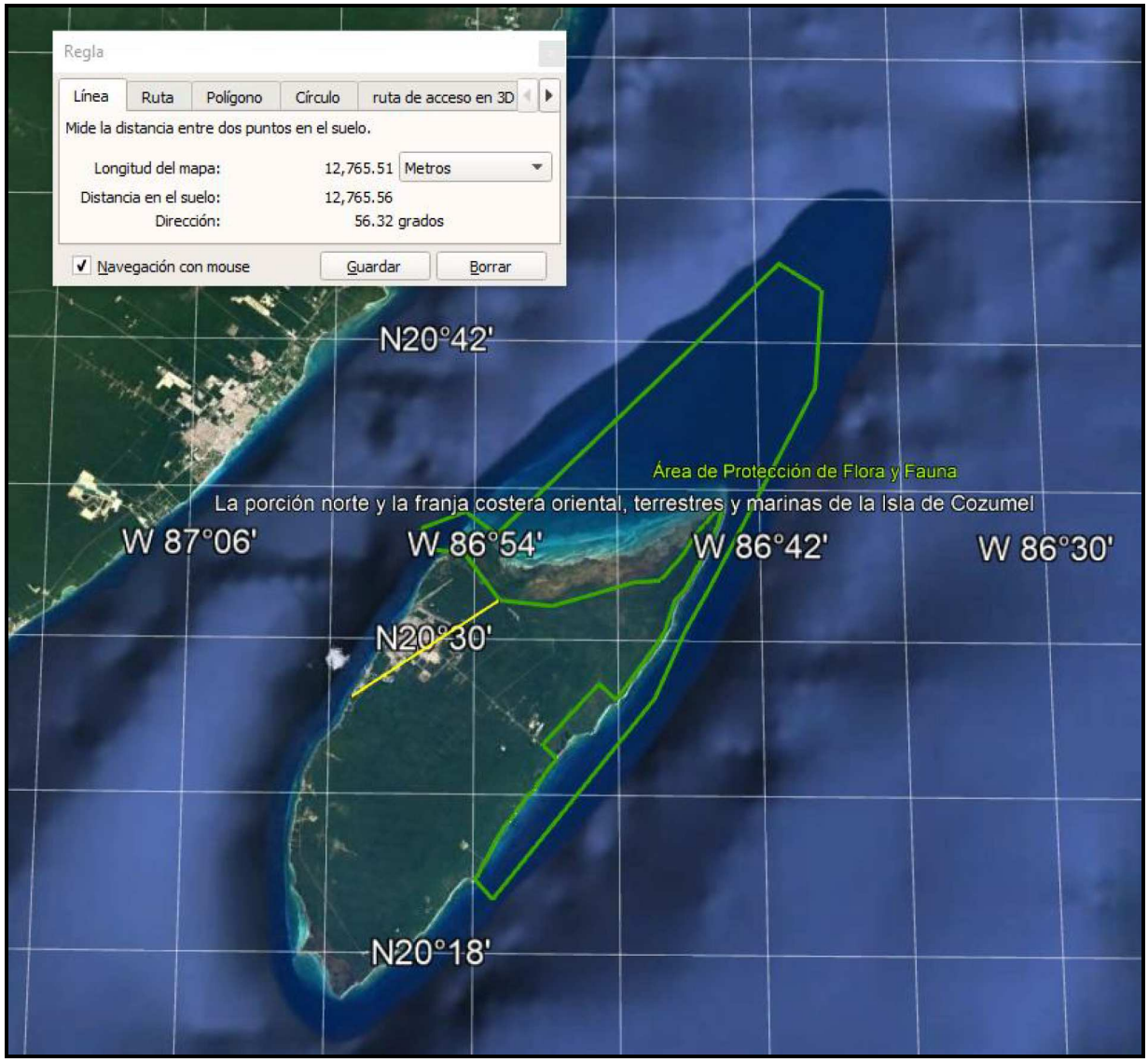
III.2. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

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.

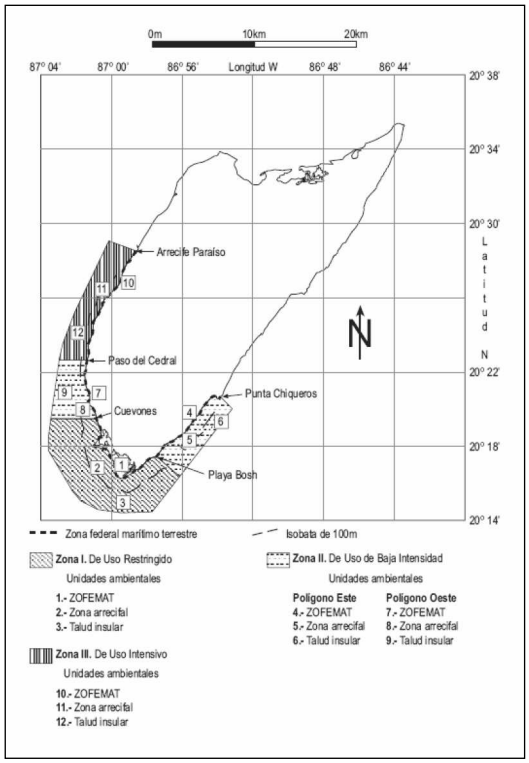


La siguiente imagen obtenida del googleearth, muestra la ubicación del proyecto en relacion al poligono del area natural en cuestion.

Como se observa en la imagen, el predio se encuentra a una distancia de 12,765.51 metros lineales del vertice más cercano del area natural protegida. Por lo que su programa de manejo no regula ninguna de las etapas del proyecto.

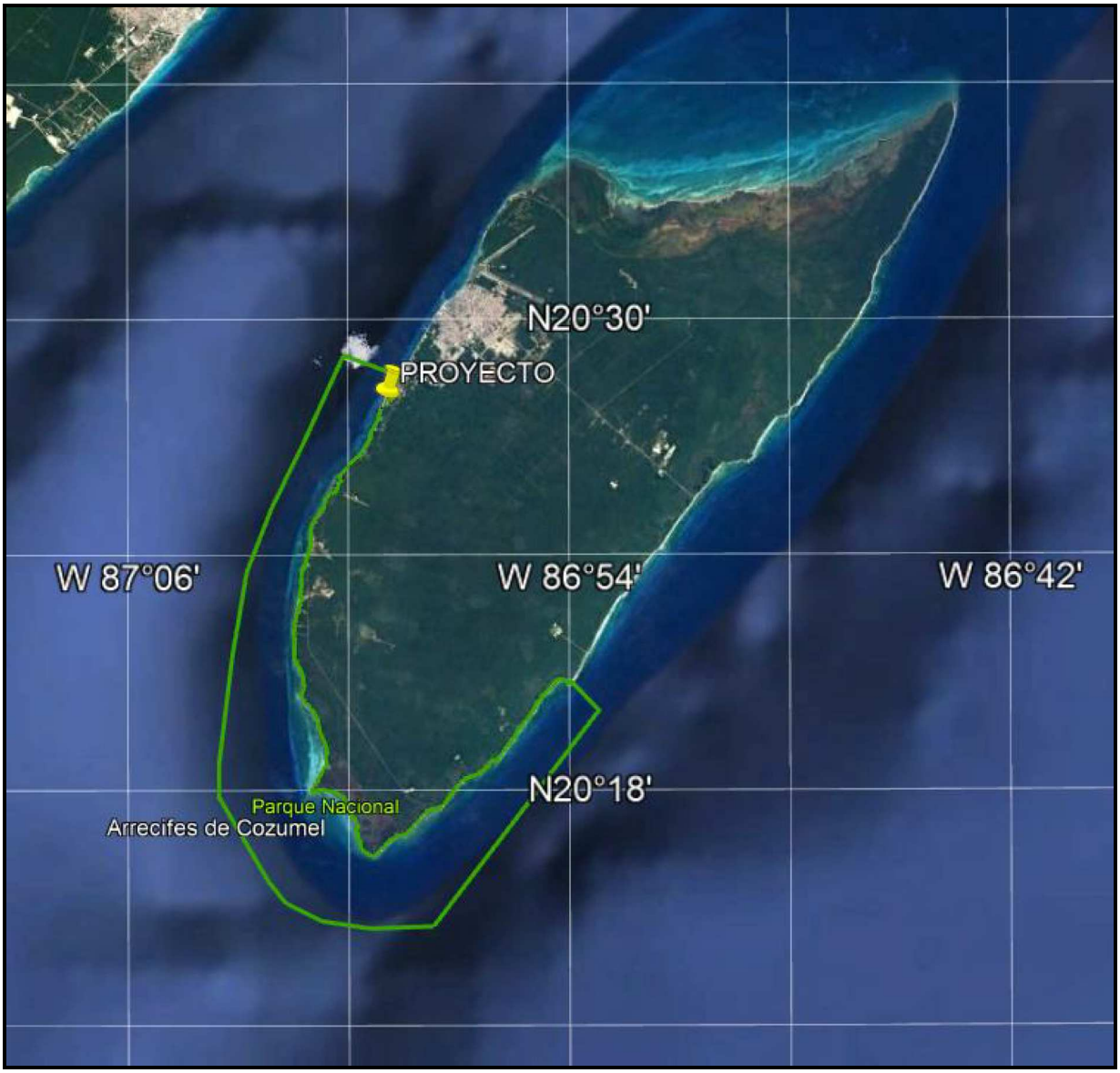
ÁREA NATURAL PROTEGIDA DENOMINADA PARQUE NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL".

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.

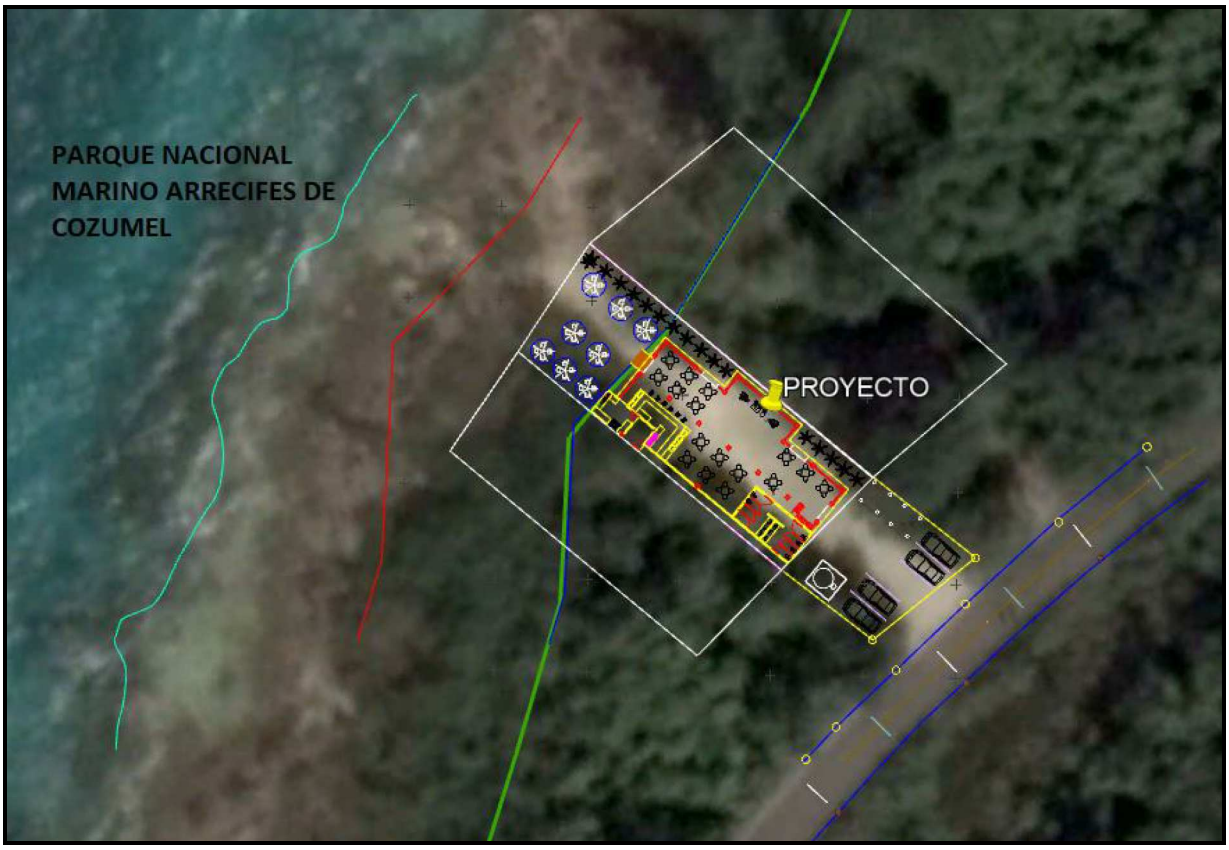


La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

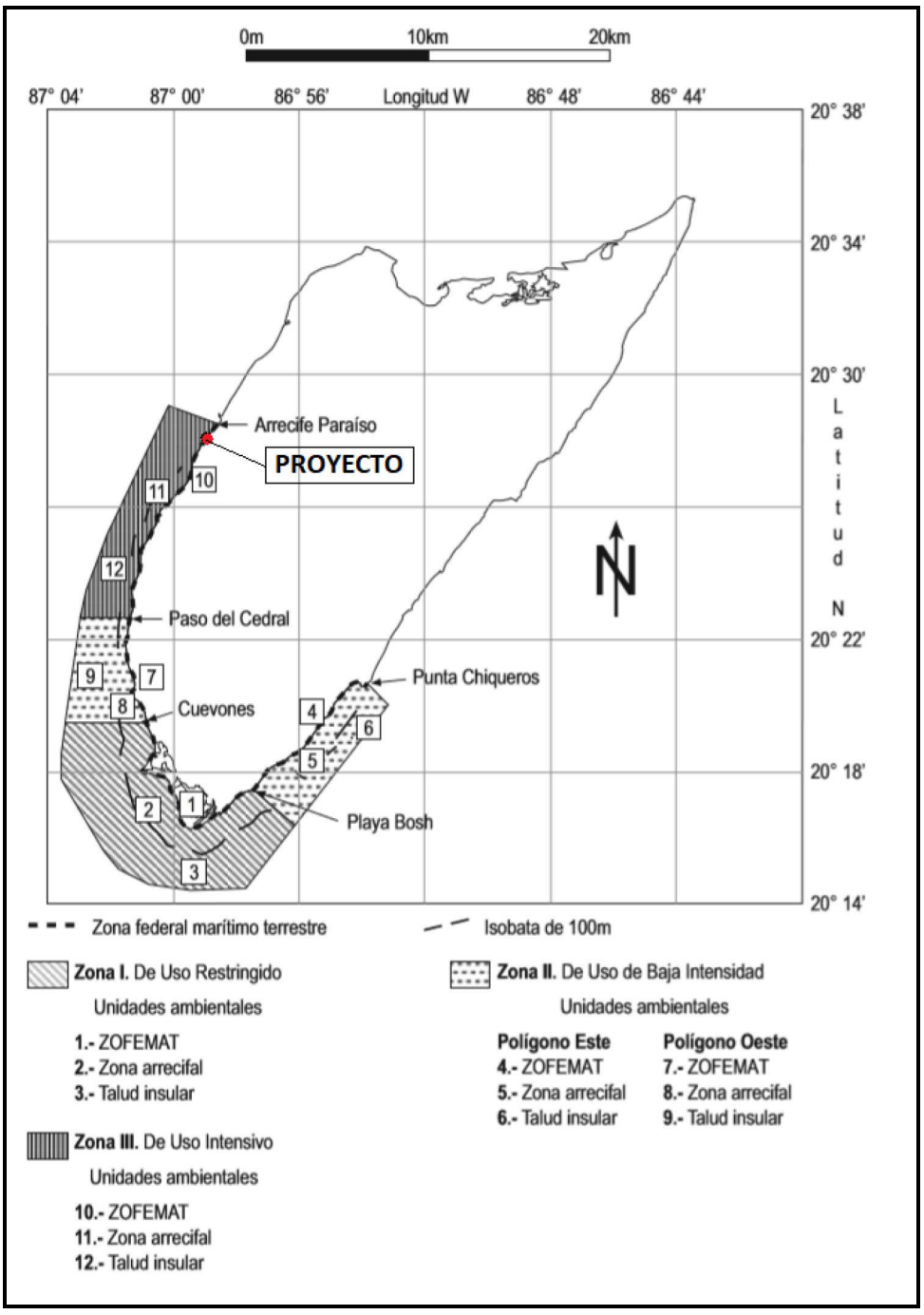
La siguiente imagen tomada del googleearth con el polígono del área natural en cuestión, demuestra que la zona del proyecto se encuentra dentro del polígono del área protegida.



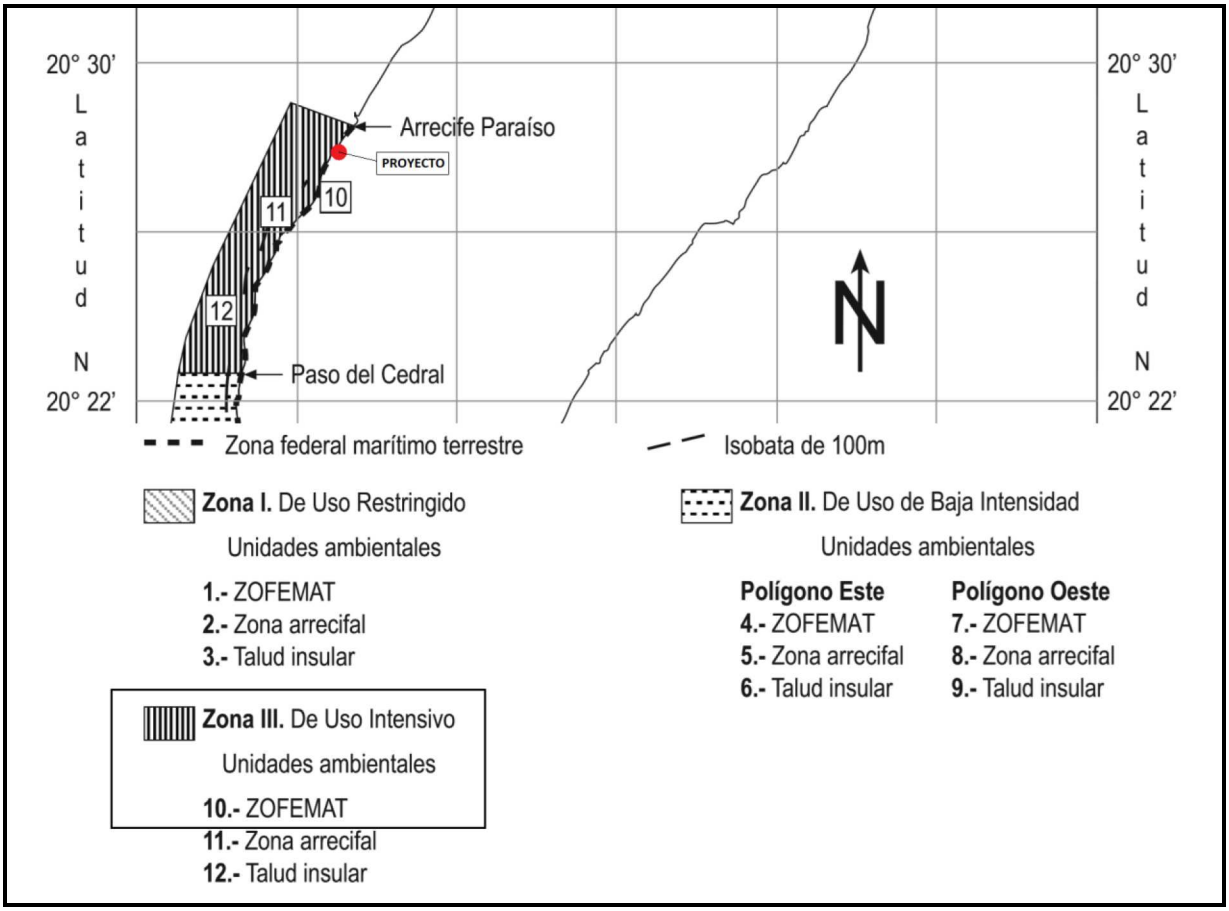
La siguiente imagen muestra un acercamiento del área, en donde se observa los limites (Línea de color verde) del área natural protegida. Como se observa, parte del predio se encuentra dentro del área natural protegida, por lo que su Programa de Manejo regula las actividade del presente proyecto.



El siguiente mapa fue obtenido del Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel. Como se observa se ha marcado con un punto rojo la ubicación del proyecto.



La siguiente imagen muestra la ubicación del predio y la clasificación de las zonas. Como se observa elk predio se encuentra en la ZONA III de uso intensivo en la unidad ambiental 10. ZOFEMAT.



ANALISIS DEL DECRETO Y DEL PROGRAMA DE MANEJO.

19 de Julio de 1996 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 párrafo tercero de la propia Constitución; 2o. fracciones II y III, 5o. fracciones II, XI y XIII, 8o. fracciones II, III y IV, 38, 44, 45, 46 fracción V, 47, 52, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 71, 76, 79 y 80 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 6o., 18, 21 y 22 de la Ley Federal del Mar; 2o. fracciones III, VIII, X y XI de la Ley Orgánica de la Armada de México; 2o., 16, 85 y 86 fracciones III, IV y VII de la Ley de Aguas Nacionales; 3o., 6o. fracción I, 7o. fracción VII de la Ley de Navegación; 2o., 3o. fracciones V y VI de la Ley de Pesca; 33 y 37 de la Ley de Planeación; 30, 32 Bis y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO

Que la región conocida como "Arrecifes de Cozumel", forma parte de la barrera coralina denominada "Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental", considerada como la segunda barrera más grande del mundo, y el destino de buceo más importante del Continente Americano;

Que estos arrecifes coralinos son comunidades biológicas que se desarrollan en aguas tropicales someras, que en ellos habitan miles de especies, por lo que han sido considerados como los ambientes más diversos y complejos del medio marino y comparados por su gran diversidad solamente con las selvas altas perennifolias;

Que en los "Arrecifes de Cozumel" existen algunas de las estructuras arrecifales más bellas del mundo, constituidas por una gran diversidad y abundancia de organismos propios de las comunidades de aguas tropicales como las del Caribe Mexicano;

Que en la comunidad arrecifal, podemos encontrar organismos representantes de casi todos los grupos del reino animal; como los organismos que forman las distintas especies de corales tales como el coral montaña, coral cerebro, coral estrella, coral

dedos, coral hoja, coral cuerno de alce y coral cuerno de ciervo; gusanos tubícolas, anélidos plumosos, poliquetos urticantes, anémonas, cangrejos, camarones de arrecifes, moluscos y equinodermos, más de 500 especies de peces entre los que destacan los acantúridos o peces cirujanos, los escáridos o peces loro, los serránidos o meros, los lutjánidos o pargos, esponjas, así como algas que no están asociadas a los corales, pero sí forman parte de los arrecifes;

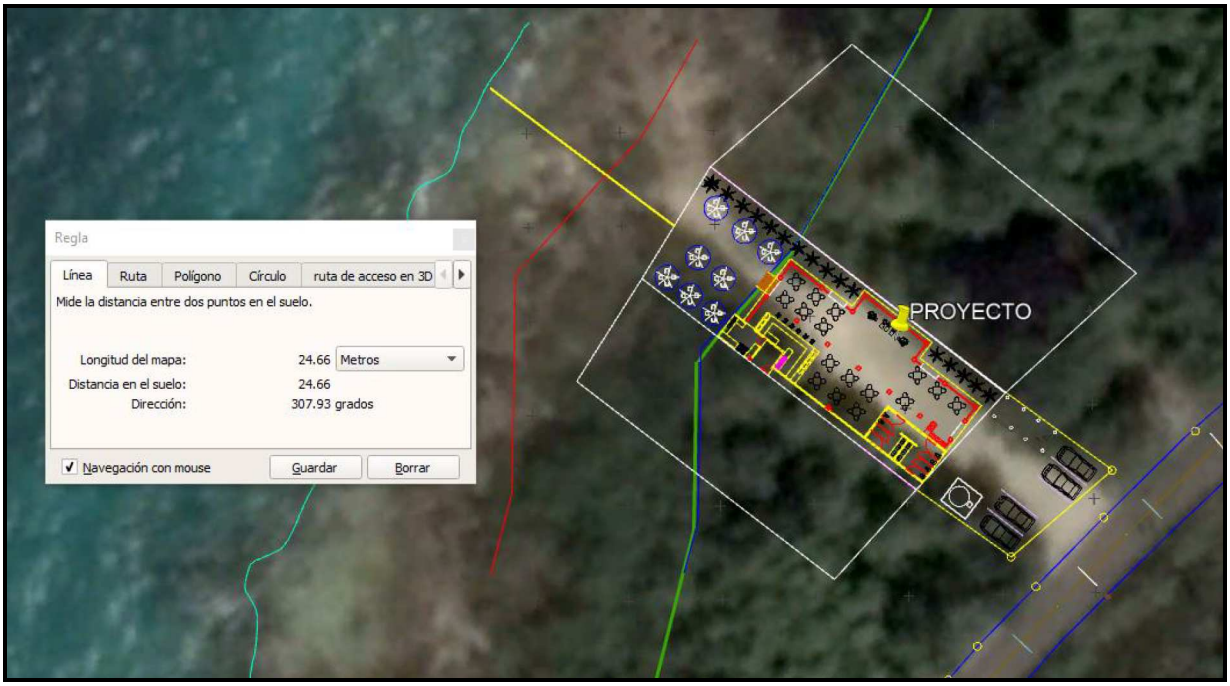
Que entre los arrecifes más importantes se encuentran: Paraíso, Chankanaab, Tormentos, Yucab, Cardona, San Francisco, Santa Rosa, Palancar (Jardines, La Herradura y Cuevones), Colombia, Chunchacab y Maracaibo;

PROMOVENTE: el proyecto se encuentra a una distancia de 1,104.93 metros al Sur del Arrecife Paraiso Bajo y a 747.58 metros al Norte del Arrecife Las Palmas.



Que otro aspecto importante de los arrecifes, consiste en que pueden moldear la línea de costa al prevenir la erosión, disminuyendo la fuerza del oleaje, además de que una función importante de las franjas arrecifales es la de prevenir a las costas del daño causado por las tormentas y huracanes;

PROMOVENTE: el proyecto no modificara la línea de costa, no impedirá ni disminuirá la fuerza del oleaje ni de las corrientes, ya que se encuentra a una distancia de 24.66 metros de la línea de costa.



Que los "Arrecifes de Cozumel" se sitúan cerca de la costa por lo que se exponen directamente a la influencia de las actividades humanas y al vertido de desechos nocivos, que alteran el delicado equilibrio ecológico que presentan estos complejos ecosistemas, donde la mínima variación puede llevar quizá cientos de años para su restauración;

PROMOVENTE: el proyecto establece medidas preventivas para evitar la contaminación de la zona federal marítimo terrestre y área marina con residuos sólidos y líquidos, colocando baños portátiles para los residuos líquidos y contenedores temporales para los residuos sólidos. También se colocara una malla geotextil antidispersante para controlar los residuos sólidos (partículas suspendidas) generados durante la construcción. Estas medidas evitaran la contaminación del suelo y área marina.

Que los "Arrecifes de Cozumel" constituyen un recursos natural de gran importancia para la economía regional por lo que prioritariamente se deben proteger como una estrategia para la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable;

PROMOVENTE: se colocaran letreros informativos, prohibitivos y restrictivos en la zona del proyecto para proteger la flora y fauna tanto terrestre como marina.

Que de los estudios y evaluaciones realizados, se demostró que se requiere conservar el ambiente natural de los "Arrecifes de Cozumel", a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, salvaguardar la diversidad genética de las especies existentes y asegurar el aprovechamiento racional de los recursos, así como proporcionar un campo propicio para la realización de actividades educativas y recreativas, la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio;

PROMOVENTE: El promovente coadyuvara con todo programa o actividad que se requiera para conservar el ambiente natural de los arrecifes de Cozumel siempre y cuando sean promovidos y autorizados por la Secretaria y la dirección del ANP. Todas las actividades que realice el promovente serán las permitidas en el programa de manejo del parque marino y sus reglas administrativas. Así mismo permitirá que se realicen cualquier actividad en pro de la conservación en la zona federal marítimo terrestre y en el área marina donde se encuentra el proyecto.

Que con base en los estudios a que se refiere el considerando anterior, se determinó un polígono general para el establecimiento del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional, bajo la denominación de "Arrecifes de Cozumel", cuya delimitación se prevé en el plano oficial que obra en el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, con la descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica que en el presente Decreto se establece;

Que las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y de Comunicaciones y Transportes, han propuesto al Ejecutivo Federal a mi cargo incorporar la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con el carácter de Parque Marino Nacional, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO

ARTÍCULO PRIMERO.- Por ser de interés público y de la Federación se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", ubicada frente a las costas del municipio de Cozumel en el

Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 Ha., (ONCE MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE HECTÁREAS, OCHENTA Y SIETE ÁREAS, CINCUENTA CENTIÁREAS), integrada por un polígono general, cuya descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica, es la siguiente:

DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE DEL POLÍGONO GENERAL DEL PARQUE MARINO NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL"

El polígono se inicia en el vértice 1 ubicado en la punta norte del Arrecife "Paraíso" de coordenadas 20º28'35.22" LAT. N; 86º58'47.31" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 70º49'15" W y una distancia de 2,435.15 m. se llega al vértice 2 de coordenadas 20º29'02.93" LAT. N; 87º00'06.92" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 24º56'38" W y una distancia de 4,742.36 m. se llega al vértice 3 de coordenadas 20º26'42.25" LAT. N; 87º01'15.93" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 26º33'54" W y una distancia de 3,130.49 m. se llega al vértice 4 de coordenadas 20º25'11.15" LAT. N; 87º02'04.23" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 21º28'36" W y una distancia de 3,277.57 m. se llega al vértice 5 de coordenadas 20º23'31.92" LAT. N; 87º02'45.60" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 09º55'34" W y una distancia de 4,060.78 m. se llega al vértice 6 de coordenadas 20º21'21.78" LAT. N; 87º03'09.71" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 07º11'36" W y una distancia de 5,190.85 m. se llega al vértice 7 de coordenadas 20º18'34.23" LAT. N; 87º03'32.07" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de SUR FRANCO y una distancia de 1,400.00 m. se llega al vértice 8 de coordenadas 20º17'48.69" LAT. N; 87º03'32.05" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 30º26'03" E y una distancia de 4,639.23 m. se llega al vértice 9 de coordenadas 20º15'38.58" LAT. N; 87º02'10.99" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 38º39'35" E y una distancia de 1,280.62 m. se llega al vértice 10 de coordenadas 20º15'06.05" LAT. N; 87º01'43.41" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 63º26'05" E y una distancia de 1,900.65 m. se lega al vértice 11 de coordenadas 20º14'38.40" LAT. N; 87º00'44.81" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 81º20'50" E y una distancia de 2,326.47 m. se llega al vértice 12 de coordenadas 20º14'27.02" LAT. N; 86º59'25.53" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 88º05'27" E y una distancia de 3,001.66 m. se llega al vértice 13 de coordenadas 20º14'30.26" LAT. N; 86º57'42.13" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 38º01'54" E y una distancia de 12,822.63 m. se llega al vértice 14 de coordenadas 20º20'00.00" LAT. N; 86º53'11.54" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 44º03'38" W y una distancia de 2,156.96 m. se llega al vértice 15 de coordenadas 20º20'50.54" LAT. N; 86º54'03.46" LONG. W partiendo de este punto comprendiendo la Zona Federal Marítimo Terrestre pasando por Punta Celarain y Punta Sur, hasta llegar al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 11,987-87-50 Ha.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Para efectos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la administración, organización y manejo del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional a que se refiere este Decreto, queda a cargo de las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, las que formularán el Programa de Manejo del área, invitando a participar en su elaboración y ejecución a las dependencias de la Administración Pública Federal competentes, al Gobierno del Estado de Quintana Roo, al Municipio de Cozumel, a instituciones de educación superior y de investigación, a los agentes productivos, así como a grupos ambientalistas y otros interesados, celebrando para ello los acuerdos de colaboración, de coordinación y convenios de concertación que resulten procedentes.

ARTÍCULO TERCERO.- El Programa de Manejo del área natural protegida contendrá, por lo menos lo siguiente:

I. La descripción de las características físicas, biológicas y económicas del área, en el contexto nacional, regional y local;

PROMOVENTE: la descripción de las características físicas, biológicas y económicas ya fueron realizadas por las autoridades correspondientes.

II. Los objetivos específicos del Parque Marino Nacional;

PROMOVENTE: se respetaran todos los objetivos establecidos en el programa de manejo de parque marino, ya que el proyecto se encuentra dentro de esta área natural protegida.

III. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la conservación, restauración, investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, administración, desarrollo, vigilancia, coordinación, seguimiento y control

PROMOVENTE: estas actividades le corresponden ser realizadas a la dirección del ANP.

IV. El catálogo de especies de la flora y fauna que se encuentran en la zona;

PROMOVENTE: las especies de flora y fauna identificadas en la zona del proyecto fueron descritas en el MIA-P.
Zona terrestre se identificaron las siguientes especies.
Reptiles: *Ctenosaura similis.*

V. Las actividades de protección de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y educación ecológica;

PROMOVENTE: le corresponde a la dirección del ANP realizar estas actividades. Sin embargo, el promovente coadyuvara con las acciones de protección.

VI. Las disposiciones y actividades de protección de los ecosistemas, así como lo relacionado a evitar la contaminación de aguas costeras marinas;

PROMOVENTE: el promovente coadyuvando con estas disposiciones colocara contenedores para los residuos sólidos que se generen durante la construcción del proyecto y durante la operación. Con estas medidas se evita la contaminación de la zofemat y de las aguas costeras marinas.

VII. Las restricciones a la construcción, ocupación y funcionamiento de instalaciones marítimas o de otra clase de obras;

PROMOVENTE: el proyecto se encuentra permitido de acuerdo al programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel y ha sido desarrollado de acuerdo a los criterios ecológicos del mismo ordenamiento. La operación de las actividades de nado está regulada por el programa de manejo del parque y sus reglas administrativas.

VIII. Las modalidades, descripción y limitaciones a las que se sujetarán las actividades pesqueras, comercial y deportiva, especificando las áreas, épocas, temporadas de veda, artes, equipos y métodos que establezcan las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables. Así como las disposiciones a que deberán sujetarse aquellas actividades de pesca anteriormente autorizadas;

PROMOVENTE: no se contempla realizar las actividades descritas en el párrafo anterior.

IX. La previsión de las acciones y lineamientos de coordinación, así como la normatividad a que se sujetarán las actividades de turismo y otras autorizadas, a fin de que exista la debida congruencia con los objetivos generales del presente Decreto y otros programas a cargo de las demás dependencias de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias;

PROMOVENTE: no le corresponde al promovente estas acciones y lineamientos.

X. La regulación de las actividades permitidas;

PROMOVENTE: le corresponde a la dirección del ANP regular las actividades permitidas.

XI. Las áreas y canales de navegación, y

PROMOVENTE: el promovente respetara las áreas y canales de navegación establecidas por la dirección del ANP.

XII. Las posibles fuentes de financiamiento para la administración del Parque Marino Nacional.

PROMOVENTE: le corresponde a la dirección del ANP buscar fuentes de financiamiento.

ARTÍCULO CUARTO.- La zonificación para el manejo dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", deberá realizarse de común acuerdo con las dependencias de la Administración Pública Federal que incidan en el área, los Gobiernos Estatal y Municipal, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y comunidades que tengan representación en el área.

PROMOVENTE: las decisiones de zonificar el parque marino le corresponde a la dirección del ANP y demás autoridades involucradas.

ARTÍCULO QUINTO.- En el Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", sólo se permitirán actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, la investigación, recreación, educación ecológica y el aprovechamiento de recursos naturales y pesqueros, aprobados por las autoridades competentes, en las áreas, temporadas y modalidades que determinen conforme a sus atribuciones las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

PROMOVENTE: las actividades que realice el promovente están permitidas en el programa de manejo del parque y sus reglas administrativas.

ARTÍCULO SEXTO.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Parque Marino Nacional o la Zona Federal Marítimo Terrestre aledaña, deberá estar en congruencia con los lineamientos que establezca el Programa de Manejo y deberá contar además, previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley

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

PROMOVENTE: la construcción y operación del proyecto se encuentra permitido en el programa de ordenamiento ecológico local el municipio de Cozumel y se encuentran permitidas en el Plan Parcia de Desarrollo Urbano. Las actividades a realizar son las que se encuentran permitidas en el programa de manejo del parque y sus reglas administrativas. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental ante la secretaria de medio ambiente y recursos naturales.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Dentro del Parque Marino Nacional queda prohibido verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier otro tipo de material, usar explosivos; tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes; realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas; instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas o represente riesgo para la preservación del área, así como la introducción de especies vivas ajenas a la flora y fauna ahí existentes. Asimismo, queda prohibida la extracción de coral y de elementos biogénicos.

PROMOVENTE: se respetara el artículo, el promovente colocara contenedores para sus residuos sólidos que genere durante la construcción y operación del proyecto. Para la construcción del proyecto no se requiere de realizar dragados ni se pretende utilizar explosivos. Debido a que la construcción del proyecto se encuentra fuera de los limites del parque marino este no afectara el área marina. La construcción y operación del proyecto no requiere de introducir especies de flora y fauna exóticas que representen un riesgo ambiental. El promovente no extraerá ninguna especie de coral ni de flora ni fauna (peces).

ARTÍCULO OCTAVO.- La inspección y vigilancia del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", quedan a cargo de las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y de Comunicaciones y Transportes en el ámbito de sus respectivas competencias. Las infracciones que se cometan se sancionarán conforme a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Navegación, Ley del Mar y demás disposiciones jurídicas aplicables.

PROMOVENTE: estas actividades le competen a la dirección de ANP.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, elaborarán y publicarán el Programa de Manejo del área, dentro de los 365 días naturales contados a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Decreto.

TERCERO.- Las áreas y canales de navegación ya establecidos dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", al momento de expedición del presente Decreto, continuarán en uso en tanto no se elabore y opere el Programa de Manejo del Área.

CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, procederá a tramitar la inscripción del presente Decreto en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un plazo no mayor de 180 días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

QUINTO.- Las actividades pesqueras que se vienen realizando previas a la expedición del presente Decreto, podrán continuar siempre y cuando éstas no afecten significativamente los recursos ícticos y malacológicos del área, hasta en tanto no se elabore el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional o se expidan las norma oficiales mexicanas específicas que regularán dichas actividades.

SEXTO.- Se derogan todas las disposiciones administrativas que se opongan al presente Decreto.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del mes de julio de mil novecientos noventa y seis.- Ernesto Zedillo Ponce de León.- Rúbrica.- El Secretario de Marina, José Ramón Lorenzo Franco.- Rúbrica.- La Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Julia Carabias Lillo.- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Carlos Ruiz Sacristán.- Rúbrica.

A continuación se señala de manera clara y precisa la forma en que se pretende dar cumplimiento a cada una de las Reglas Administrativas que se establecen en PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE.

Reglas administrativas.

1. Disposiciones generales
1.1. Objetivo y ámbito de aplicación.

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y tienen por objeto regular las actividades que se realicen dentro del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel ubicado frente a las costas del Municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo—, el cual cuenta con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.

PROYECTO. Debido a que el predio y las actividades del proyecto se encuentran dentro y colindante con el polígono del Parque Nacional, se respetaran las reglas administrativas que se establezcan.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Parque, el Programa, las presentes Reglas y demás ordenamientos aplicables en la materia.

2. Actividades acuático recreativas.
2.1 Disposiciones generales.

Regla 4. El horario para realizar actividades acuáticas recreativas dentro del Parque será de las 6:00 a las 22:00 horas durante el horario de invierno, y de las 6:00 a las 23:00 horas durante el horario de verano.

PROYECTO. Se respetara el horario. El horario de operación del club de playa será de 11:00 am a 18:00 pm. Todas las actividades que se realicen dentro del parque por parte del promovente estarán dentro de los horarios establecidos.

Regla 5. Las actividades acuáticas recreativas sólo podrán realizarse en los sitios establecidos en la zonificación a que se refiere la Regla 59 del presente Programa.

PROYECTO. Se respetara la regla 59, cumpliendo las especificaciones establecidas.

Regla 6. La navegación en el Parque se deberá efectuar respetando el sistema de boyaje y balizamiento, establecido por la Dirección en coordinación con la SCT. Dicha señalización se podrá efectuar con la participación de los prestadores de servicios.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones. Sin embargo, en caso futuro que el promovente adquiera una embarcación se apegara a la presente regla respetando las zonas de navegación, sabiendo de no hacerlo incurriría en una violación federal que conllevaría a una sanción económica o penal.

Regla 7. Dentro del Parque no se permite el anclaje ni la navegación de cruceros turísticos o embarcaciones con un calado mayor a 2.00 m de acuerdo con la zonificación, excepto que se trate de emergencias que amenacen la vida humana o el ambiente, informando con posterioridad a la Dirección del Parque.

PROYECTO. Se respetara la regla. En el caso futuro que el promovente adquiera una embarcación esta tendrá un calado menor a 2 metros.

Regla 8. Se establece como velocidad máxima de navegación 4 nudos, o sin provocar oleaje a partir de los 200 metros anteriores a las boyas de amarre, así como en las áreas de nado o buceo.

PROYECTO. Se respetara la regla.

Regla 9. Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperará a más de 50 metros de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si las embarcaciones son menores, solicitará al patrón de alguna embarcación amarrada a una boya, permiso para abarloarse a la misma.

PROYECTO. Se respetara la regla.

Regla 10. En el caso de que por razones de conservación y protección del Parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios científicos específicos, los cuales se pondrán a disposición para consulta pública, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAP podrá reducir la carga turística, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento. Para dar cumplimiento a las presentes Reglas, la SEMARNAP, en su caso, valorará la sustitución de tecnologías más limpias y eficientes en beneficio del Parque por parte de los prestadores de servicios, a fin de que éstos demuestren que dichas acciones que se lleven a cabo inciden en las acciones de preservación y conservación del área, y que de esta manera también se

da cumplimiento a la capacidad técnica y económica que deben satisfacer los prestadores de servicios para la obtención del permiso correspondiente de manera más expedita. Además de lo dispuesto en el párrafo anterior, la SEMARNAP establecerá en el manual a que se refiere el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas, los criterios que deberán observarse para la reducción o incremento de la carga turística.

PROYECTO. Todas las decisiones que tome la dirección del parque serán respetadas por el promovente por el bien del ecosistema marino.

2.2 Prestadores de servicios

Regla 11. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos y de guías dentro del parque. La operatividad del restaurante estará enfocada en la venta de paltillos caribeños y venta de bebidas. Sin embargo, los clientes están en la libertad de contratrar servicios a empresas autorizadas por la dirección del parque. El promovente únicamente brindara el servicio de playa para sus usuarios directos. Para darle seguridad a los clientes del club que se encuentren nadando, el promovente colocara un sistema de boyado que limitara el área de nado y el área de trafico de embarcaciones.

Regla 12. Los Prestadores de servicios y los guías serán responsables de los accidentes ambientales que ocasionen daños a los ecosistemas durante la prestación de sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos y de guías dentro del parque. La operatividad del restaurante estará enfocada en la venta de paltillos caribeños y venta de bebidas. Sin embargo, los clientes están en la libertad de contratrar servicios a empresas autorizadas por la dirección del parque. El promovente únicamente brindara el servicio de playa para sus usuarios directos. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente evitara daños al ecosistema marino informando a los usuarios que se encuentran dentro de un área natural protegida.

Regla 13. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Parque Nacional, así como las condiciones para visitarlo, de conformidad con las presentes Reglas. Cada embarcación deberá llevar a bordo una versión condensada del presente documento, con los puntos relevantes en varios idiomas, cuyo costo será a cargo del prestador de servicios.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos y de guías dentro del parque. La operatividad del restaurante estará enfocada en la venta de paltillos caribeños y venta de bebidas. Sin embargo, los clientes están en la libertad de contratrar servicios a empresas autorizadas por la dirección del parque. El promovente únicamente brindara el servicio de playa para sus usuarios directos. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente informara a los usuarios del club del playa que se encuentran dentro de una área protegida. Además de que instalara letreros informativos con temas de protección a la flora y fauna tanto marina como terrestre, el manejo adecuado de los residuos sólidos, de los residuos líquidos entre otros.

Regla 14. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a observar y a hacer cumplir a los usuarios las presentes Reglas, debiendo reportar a las autoridades competentes cualquier infracción o violación a las mismas.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos y de guías dentro del parque. La operatividad del restaurante estará enfocada en la venta de paltillos caribeños y venta de bebidas. Sin embargo, los clientes están en la libertad de contratrar servicios a empresas autorizadas por la dirección del parque. El promovente únicamente brindara el servicio de playa para sus usuarios directos. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, coadyuvando con la regla reportara a la dirección del parque cualquier actividad o anomalía que afecte el ecosistema marino.

Regla 15. Los Prestadores de servicios están obligados a informar inmediatamente a la SM-AM, la SCT y a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sobre cualquier accidente, fuga, derrame o vertimiento de residuos peligrosos o aguas residuales al mar, así como de actividades que pongan en peligro la integridad de las personas o altere las condiciones naturales de los ecosistemas dentro del Parque.

PROYECTO. El promovente coadyuvara con la regla reportando de manera inmediata cualquier vertimiento de residuos peligros o aguas residuales en la zona de influencia del proyecto.

Regla 16. Los Usuarios, Prestadores de servicios y los guías están obligados a respetar las medidas de seguridad o emergencia impuestas por las autoridades competentes en los casos que prevé el Artículo 170 de la LGEEPA.

PROYECTO. Se acatara el artículo 170 de la LGEEPA, cuando la situación lo requiera y también se le apoyará a las autoridades a contener el problema ambiental.

Regla 17. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a incluir dentro del contrato de prestación de servicios que se celebre entre ellos y los usuarios, una cláusula o advertencia en la que se estipule que, en caso de violación a las Reglas administrativas del Parque, se harán acreedores a la suspensión del servicio y/o a la consecuente sanción administrativa.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos y de guías dentro del parque. La operatividad del restaurante estará enfocada en la venta de paltillos caribeños y venta de bebidas. Sin embargo, los clientes están en la libertad de contratrar servicios a empresas autorizadas por la dirección del parque. El promovente únicamente brindara el servicio de playa para sus usuarios directos. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente tiene conocimiento de las consecuencias de violar la reglas administrativas del parque. El promovente informara a los usuarios del club de la existencia de las reglas administrativas del parque y las consecuencias legales y civiles de violarlas.

Regla 18. Para la prestación de los servicios relacionados con las actividades acuáticas recreativas los interesados deben contar con la capacitación que imparta la Dirección, con la finalidad de fomentar la importancia de los ecosistemas y su protección, dada su fragilidad.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos y de guías dentro del parque. La operatividad del restaurante estará enfocada en la venta de paltillos caribeños y venta de bebidas. Sin embargo, los clientes están en la libertad de contratrar servicios a empresas autorizadas por la dirección del parque. El promovente únicamente brindara el servicio de playa para sus usuarios directos. Sin embargo, para mejorar el servicio del club de playa, tomara los cursos necesarios que imparta el personal del parque marino para que toda la información que brinde a los usuarios del club de playa sea actualizada.

Regla 19. Durante la realización de las actividades acuático recreativas, los Prestadores de servicios deben portar una identificación en forma visible, que acredite que recibió la capacitación a que se refiere el punto anterior, la cual será expedida por la SECTUR en coordinación con la SEMARNAP.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos acuáticos. Sin embargo todo el personal laboral del club de playa portara un uniforme y una credencial distintible.

2.3 Del buceo

Regla 20. Las actividades de buceo autónomo y buceo libre con fines de recreativos, se realizarán bajo la supervisión de por lo menos un guía autorizado por el INE y sin perjuicio del reconocimiento expedido por la SECTUR.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque.

Regla 22. Las actividades de buceo autónomo y libre, así como las de video y fotografía subacuáticas, se deben realizar a una distancia máxima de aproximación de 1.5 metros de las formaciones coralinas, excepto cuando las corrientes lo impidan. En las cuevas se extremarán las medidas de protección, evitando dañar las formaciones coralinas.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque. Se le informara a los usuarios del club de nadar a una distancia de 1.5 metros de cualquier formación coralina.

Regla 23. En el caso del buceo deportivo la profundidad máxima autorizada no excederá los 45m (147 pies). En caso de competencias, records o eventos especiales de buceo, entre otros, los interesados deberán solicitar por escrito al INE, a través del Director, la autorización correspondiente, sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con las leyes aplicables.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque.Se respetará la regla. El promovente no contempla realizar este tipo de inmersiones.

Regla 24. Los guías de buceo procurarán que el ascenso y descenso en las inmersiones se lleve a cabo en áreas de arenales, libres de formaciones coralinas.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque. Los prestadores de servicios de buceo deberán respetar la presente regla.

Regla 25. El guía deberá realizar pruebas de flotabilidad antes de cualquier inmersión en arrecifes. A juicio del instructor y/o guía deberá suspender el buceo del visitante que no controle adecuadamente su flotabilidad o dañe de manera dolosa los recursos naturales del área.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque. Los prestadores de servicios de buceo deberán respetar la presente regla.

Regla 26. Los Prestadores de servicios de buceo autónomo deben proporcionar a los usuarios el equipo de seguridad necesario para realizar la actividad y sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1995 de la SECTUR.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque. Los prestadores de servicios de buceo deberán respetar la presente regla.

Regla 27. El número máximo de usuarios por cada guía durante el buceo diurno se define como sigue:

Zona	No. máximo por guía
a). Zona de Uso Restringido	6 personas
b). Zona de Uso de Baja Intensidad	8 personas
c). Zona de Uso Intensivo	8 personas

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque. Los prestadores de servicios de buceo deberán respetar la presente regla.

Regla 28. En las zonas permitidas, el número máximo de usuarios por cada guía durante el buceo nocturno es de 6 personas por guía.

PROYECTO. El proyecto no contempla ofrecer servicios de buceo a sus clientes. Los clientes son libres de contratar servicios de buceo a empresas autorizadas por la dirección del parque. Los prestadores de servicios de buceo deberán respetar la presente regla.

2.4 De las embarcaciones

Regla 29. Las embarcaciones que circulen dentro del Parque deberán estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad para evitar la contaminación del mar, asimismo deberán estar equipadas con dispositivos anticontaminantes.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones.

Regla 30. Toda embarcación autorizada por la SEMARNAP a través del INE, debe llevar a bordo de la misma una copia del permiso.

PROYECTO. Le corresponde a los propietarios de las embarcaciones portar copia del permiso.

Regla 31. La navegación en el Parque se deberá efectuar estrictamente fuera de los lugares de buceo y nado, de acuerdo con la zonificación del Parque.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones. Los capitanes de las embarcaciones deben de tener conocimiento sobre la aplicación de esta regla. El promovente instalara un sistema de boyado para garantizar la seguridad de sus clientes cuando se encuentran nadando.

Regla 32. Las embarcaciones cuyo objeto sea el paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayacs y similares, sólo podrán ser usadas en los sitios determinados para ello en las unidades ambientales contenidas en la zonificación del Parque. Estas actividades nunca se realizarán sobre las formaciones coralinas o sitios de nado. Para efectos de esta regla, los usuarios deberán acudir con el Director para obtener un mapa de la zonificación con la señalización existente.

PROYECTO. No aplica. El promovente no contempla realizar estas actividades.

Regla 33. Para la prestación de servicios de buceo libre y autónomo, deportes acuáticos, paseos, recorridos y pesca deportiva sólo se permitirá la utilización de embarcaciones con eslora menor a 20 m, calado menor de 2m y con una capacidad máxima de 60 pasajeros.

PROYECTO. No plica al proyecto. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones.

Regla 34. Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los Prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones.

Regla 35. Los Prestadores de servicios instrumentarán a bordo de sus embarcaciones el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones.

Regla 36. Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial no requieren permiso para transitar dentro del Parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de los polígonos están sujetas a las disposiciones establecidas en el Programa y en las presentes Reglas. La SEMARNAP podrá limitar el acceso al Parque de las embarcaciones particulares en temporadas altas de turismo, con el objeto de prevenir el desequilibrio ecológico en los ecosistemas existentes, dando previo aviso que se hará del conocimiento general, mediante la difusión de esta medida en los medios de comunicación que estén a su alcance.

PROYECTO. En caso de que suceda el supuesto de la regla el promovente la respetara.

Regla 37. Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño lo requieran, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en caso de caída o pérdida de control de su operador, se disminuya el riesgo de un accidente para los usuarios.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones.

Regla 38. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la SEMARNAP, así como el permiso de pesca correspondiente, independientemente de los requisitos que la autoridad marítima determine.

PROYECTO. El proyecto no contempla utilizar embarcaciones.

2.5 De los permisos, autorizaciones y concesiones

Regla 39. La SEMARNAP, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras disposiciones legales aplicables, constituye la única instancia competente para otorgar permisos o concesiones a los Prestadores de servicios para realizar sus actividades dentro del Parque, requiriendo y considerando las opiniones que al respecto le hagan llegar la SCT, a través de las Capitanías de Puerto, la SM-AM y el Consejo Consultivo.

PROYECTO. Se acudirán a estas estancias en caso de que el promovente decida realizar otras actividades.

Regla 40. El otorgamiento de cualquier autorización, licencia, permiso o concesión para la realización de actividades dentro del Parque deberá cumplir, además de los requerimientos previstos en las disposiciones jurídicas vigentes, con los lineamientos dispuestos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas

• Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

a) La prestación de servicios para actividades acuático recreativas.
b) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
c) Pesca deportiva y comercial.
d) Video y fotografía comerciales.

• Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

e) Investigación científica.
f) Preservación, restauración y conservación.
g) Exhibición y competencia.

• Se requerirá concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

h) Uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Dichos permisos, autorizaciones y concesiones se otorgarán sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con la legislación aplicable.

PROYECTO. El proyecto se someterá en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental. También se encuentra en trámite de solicitud para el uso de la zona federal marítimo terrestre.

Regla 42. Las actividades de educación ambiental se permiten dentro del Parque, previa opinión del Director y de conformidad con la zonificación del Parque.

PROYECTO. Toda la educación ambiental que se realice en la zona federal marítimo terrestre será de carácter informativo y no de manera física con las especies. En caso de realizar alguna actividad de educación ambiental dentro del parque se le hará del conocimiento a la dirección del parque para que expida la autorización correspondiente.

Regla 43. Los permisos otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que estipula el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del Programa, serán expedidos cada dos años, con una vigencia del 1° de diciembre del primer año al 30 de noviembre del segundo año. Dichos permisos serán transferibles de conformidad a lo establecido en el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas.

PROYECTO. No aplica al proyecto directamente.

.

Regla 44. El otorgamiento o renovación de los permisos deberán solicitarse ante la Dirección del Parque, con atención a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del INE, a más tardar el 30 de septiembre del año correspondiente.

PROYECTO. No aplica.

Regla 45. La SEMARNAP otorgará o negará el permiso o autorización, teniendo como fecha máxima de respuesta el 15 de noviembre de cada año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado, o en su caso, no renovado el permiso solicitado.

PROYECTO. No aplica.

Regla 46. Los permisionarios que no efectúen el trámite de renovación ante el Instituto Nacional de Ecología en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho. Los permisionarios que realicen estos trámites en tiempo y forma recibirán la renovación de manera automática, siempre y cuando hayan cumplido con la normatividad establecida en la Ley, el Decreto de creación del Parque y las presentes Reglas. En caso de que la renovación del permiso sea

rechazada, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, deberá fundamentar, motivar y notificar personalmente dicha resolución.

PROYECTO. No aplica.

Regla 47. Los Prestadores de servicios que pretendan desarrollar actividades acuático recreativas dentro del Parque deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAP, a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología, por el cual quedan inscritos en el Directorio de Permisionarios que para tal efecto se ha instrumentado en el Parque. Dicho permiso no amparará el otorgado por la SCT para el Servicio de Turismo Náutico, el cual debe comprender dentro de su recorrido autorizado el Parque, previa opinión de la Dirección del Parque.

PROYECTO. El proyecto se someterá al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

Regla 48. Para la obtención del permiso correspondiente, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:
a) Nombre del propietario, representante legal y/o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, número telefónico y, en su caso, fax. El promovente deberá 114 Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo identificarse con su credencial de elector o pasaporte vigente y proporcionar copia de los mismos.
b) Programa de actividades a desarrollar, incluyendo horarios de salida, retorno y tiempo de estancia en el Parque.
c) Especificar el manejo y destino final de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos.
d) Presentación de un plan de emergencias ecológicas por operación, abastecimiento de combustible, cambios de aceite, incluyendo el listado de equipo necesario para estos casos.
e) Tipo y características específicas de la(s) embarcación(es), anexando dos fotografías de costado.
f) Registro Federal de Contribuyentes.
g) Acreditar el pago de derechos correspondiente.
Adicionalmente el promovente podrá presentar, según el caso, cotejada con el original, fotocopia de los siguientes documentos:
I. Personas físicas o morales:
a) Licencia Municipal de Funcionamiento.
b) Licencia Estatal de Funcionamiento.
c) Acta de nacimiento o Acta constitutiva.
d) Permiso de Servicio de Turismo Náutico, expedido por la SCT.

e) Seguro de Responsabilidad Civil por Daño para Vehículos y Pasajeros, vigente.
f) Autorización de Importación Temporal.
g) Copia del último aviso a la Administración Local de Auditoría Fiscal.
h) Permiso de Servicio de Turismo Náutico, expedido por la SCT.
i) Certificado de Matrícula.
j) Seguro de Responsabilidad Civil para Vehículos y Pasajeros, vigente.
k) Acreditación de la Secretaría de Turismo como guía especializado.
Todos los documentos se deberán entregar por duplicado a la Dirección del Parque, la cual proporcionará un formato de solicitud que incluirá la carta de zonificación del área natural protegida.

PROYECTO. No aplica.

Regla 49. La pesca dentro del Parque estará sujeta a las normas, vedas, disposiciones y acuerdos que la SEMARNAP dicte temporal o permanentemente de acuerdo con los estudios específicos, así como a la zonificación del Parque.

PROYECTO. No aplica. El proyecto no contempla realizar actividad alguna relacionada con la pesca.

Regla 50. La actividad pesquera se sujetará a lo siguiente:
a) Zona de Uso Restringido, Unidad Ambiental 2. Sólo está permitida la pesca comercial entre El Faro de Celarain y el límite con el polígono de la Zona II Polígono Este, frente a Playa Bosh, Unidad Ambiental 3 Talud Insular;
b) Zona de Uso de Baja Intensidad, Unidad Ambiental 4, 5 y 6, Sección Este, Unidad Ambiental 9, Oeste, Talud Insular.

PROYECTO. No aplica. El proyecto no contempla realizar actividad alguna relacionada con la pesca.

Regla 51. La pesca de consumo doméstico sólo podrá realizarse mediante el uso de líneas de mano y anzuelos desde la orilla de la costa.

PROYECTO. No aplica. El proyecto no contempla realizar actividad alguna relacionada con la pesca.

Regla 52. La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes. La práctica de la pesca subacuática de escama con arpón únicamente se permite buceando a pulmón.

PROYECTO. No aplica. El proyecto no contempla realizar actividad alguna relacionada con la pesca.

3. Del uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre

Regla 53. Cualquier obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico y que pretenda realizarse dentro del Parque, deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAP, asimismo cualquier persona física o moral que haga o pretenda hacer uso, aprovechamiento o explotación, o bien llevar a cabo obras o instalaciones en la Zona Federal Marítimo Terrestre deberá contar con la concesión otorgada por la SEMARNAP.

PROYECTO. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

Regla 54. Los desarrollos turísticos que se encuentren dentro del Parque deberán mantener por lo menos el 70% de la vegetación nativa presente en el lugar. Las actividades de jardinería sólo podrán realizarse utilizando la vegetación nativa.

PROYECTO. La sección del predio particular (154.6514 m2) que se encuentra dentro del parque se mantendrá libre de construcción permanente, por lo que su cobertura vegetal se mantendrá. Solo se colocaran mesas de plástico móviles.

Regla 55. Los desarrollos turísticos costeros deberán dar tratamiento a sus aguas residuales, utilizando para ello plantas de tratamiento o tecnologías de bajo impacto ambiental. No se permitirá la construcción de fosas sépticas y/o pozos de absorción.

PROYECTO. El proyecto instalara un sistema de tratamiento de aguas residuales particular que estará integrado por una cisterna impermeabilizada de hormigón que albergara en su interior un biodigestor de 7,000 litros de capacidad, el agua tratada será almacenada temporalmente en un tanque industrial de 10,000 litros. El agua tratada recibirá adicionalmente un tratamiento terciario con cloro mediante un sistema dosificador. Posteriormente el agua será canalizada a un sistema que le dara un tratamiento terciario avanzado con ozono. El efluente final será utilizado para el riego de las áreas verdes, jardinadas y estacionamiento.

Regla 56. Cualquier obra que pretenda realizarse en el Parque deberá respetar las características geomorfológicas y fisiográficas de la zona. Se prohibe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales.

PROYECTO. Se cumple esta regla, el proyecto no modificara la línea de costa, no está solicitando crear playas artificiales, no existen dunas en la zona ni talara manglares. El proyecto se encuentra auna distancia de 24.66 metros de la línea de costa.



Regla 57. Las construcciones que se pretendan realizar en el Parque deberán estar integradas al paisaje y protegidas por la vegetación natural a fin de no ser vistas desde el mar, por lo cual no se permitirán construcciones mayores a 2 niveles y/o que rebasen la altura de la vegetación.

PROYECTO. El proyecto está diseñado con un estilo caribeño con una palapa forrada de zacate comercial, por lo que se integra al paisaje.

Regla 58. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole.

PROYECTO. Se respetará la regla.

4. Zonificación

Regla 59. Se establecen como zonas de uso y unidades ambientales para la realización de las actividades dentro del Parque, las siguientes:

Zona III. Uso Intensivo

Unidad Ambiental	Actividades
10. Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente.	**Permitidas:** • Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía. • Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia. • Ecoturismo e interpretación ambiental. • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado. • Uso turístico de baja densidad. • Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros. • Vehículos sin propulsión mecánica. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Anclaje. • Modificación de la línea de costa. • Acceso a ganado. • Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros. • Pesca de cualquier tipo.
11. Zona Arrecifal, hasta la isobata de los 100m; incluye Paraíso (profundo y bajo), Dzul Ha, Las Palmas, Chankana'ab (bajo y profundo), Tormentos, Yucab, Tunich, Cardona, San Francisco, Santa Rosa.	**Permitidas:** • Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía. • Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia. • Ecoturismo e interpretación ambiental. • Hundimiento de pecios y arrecifes artificiales. • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado. • Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros. • Vehículos sin propulsión mecánica. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Anclaje. • Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros. • Pesca de cualquier tipo. • Uso de motos acuáticas.
12. Talud Insular, desde la isobata de los 100m hasta el límite exterior del polígono.	**Permitidas:** • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Pesca de cualquier tipo.

PROYECTO. Como el proyecto se encuentra en esta zona se respetarán todas las actividades establecidas y también las no permitidas. A continuación se desglosa la tabla indicando el cómo y el por qué el proyecto da cumplimiento y concuerda con lo señalado en la presente tabla.

Unidad Ambiental	Actividades	Promovente.
10. Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente.	**Permitidas:**	
	¥ Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía.	El proyecto ni el promovente no contempla en su operación llevar buzos a las zonas arrecifes del parque. Esta actividad solo la realizan las casas de buceo autorizadas por la dirección del ANP.
	¥ Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia.	En caso de que el promovente desee realizar actividades de buceo, lo realizara acompañado con personal autorizado por la dirección del ANP. El promovente como cualquier buzo respetará las reglas del parque.
	¥ Ecoturismo e interpretación ambiental.	El promovente no contempla realizar estas actividades
	¥ Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre.	El promovente no contempla realizar estas actividades.
	¥ Monitoreo ambiental y restauración.	En caso de que la autoridad requiera de monitorear y/o restaurar áreas cercanas o en la zona del proyecto el promovente coadyuvara en estas acciones si la autoridad se lo solicita.
	¥ Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado.	Se respetara la actividad.
	¥ Uso turístico de baja densidad.	El proyecto contempla darle servicio a 114 clientes en un escenario de máxima ocupación. Comparado con los miles de turistas que visitan el parque marino, la afluencia de turistas en el club de playa es de baja densidad.

	¥ Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20 m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros.	El proyecto no contempla utilizar este tipo de vehículos. En el caso de adquirir una embarcación la comprara con las especificaciones establecidas.
	¥ Vehículos sin propulsión mecánica.	El promovente en caso de requerir de estos vehículos, se lo hará saber a la dirección del parque para su autorización.
	¥ Video y fotografía submarinos.	El promovente en caso de realizar estas actividades, serán de acuerdo a las reglas administrativas y el plan de manejo del parque marino.
	Prohibidas:	
	¥ Anclaje.	Se respetara la actividad.
	¥ Modificación de la línea de costa.	El proyecto en su diseño y ubicacion no modificará la línea de costa ya que se encuentra a una distancia de 24.66 metros.
	¥ Acceso a ganado.	No existen zonas ganaderas en la zona del proyecto. Se vigilara que ninguna especie de ganado entre a la zona federal marítimo terrestre.
	¥ Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.	Se respetara el criterio. El proyecto no utilizara embarcaciones. En el supuesto caso que requiera será adquirida con las especificaciones establecidas.
	¥ Pesca de cualquier tipo.	El proyecto no contempla realizar actividades de pesca. El promovente no realizara actividades de pesca dentro del parque marino.

Análisis de los lineamientos establecidos para la Unidad Ambiental número 10.

Unidad Ambiental 10
Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Están permitidas las actividades de buceo deportivo libre y autónomo, limitando su acceso en número, espacio y tiempo.

PROMOVENTE: las actividades que realizará el promovente es la venta de comidas costeras y venta de bebidas dentro del restaurante. Los clientes utilizaran el área marina para el nado.

También se permite el buceo autónomo diurno (ocho buzos por guía) y nocturno (seis por guía);

PROMOVENTE: las actividades que realizará el promovente es la venta de comidas costeras y venta de bebidas dentro del restaurante. Los clientes utilizaran el área marina para el nado.

El ecoturismo e interpretación ambiental;

PROMOVENTE: no se realizaran actividades de ecoturismo ni de interpretación ambiental.

La investigación científica y académica que no impliquen la extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre;

PROMOVENTE: no se tiene contemplado realizar actividades de investigación ni académicas en la zona del proyecto. Se respetará las reglas prohibitivas como el de no extraer, alterar o dañar las comunidades de vida marina y terrestre, ya que el promovente tiene conocimiento de la responsabilidad legal que conlleva realizar estas acciones sin autorización expresa por la SEMARNAT.

El monitoreo ambiental y restauración;

PROMOVENTE: el proyecto no tiene como objetivos realizar monitoreos dentro del ANP o acciones de restauración. Sin embargo en caso de que la autoridad del parque o que la SEMARNAT establezca que es necesario que el promovente realice esta acciones, el promovente en cumplimiento de los establecido por las autoridades realizar estas acciones previo aviso por escrito.

La navegación fuera de la zona arrecifal y de nado;

PROMOVENTE: se respetara la norma.

El uso turístico de baja intensidad;

PROMOVENTE: se respetara.

Los vehículos motorizados (fuera de las zonas arrecifales); los vehículos no motorizados como canoas, kayacs y veleros, y el video y la fotografía submarinos.

PROMOVENTE: las actividades que realizará el promovente es la venta de comidas costeras y venta de bebidas dentro del restaurante. Los clientes utilizaran el área marina para el nado.

Queda prohibido el anclaje, la pesca de cualquier tipo, la modificación de la línea de costa, la navegación de embarcaciones con calado mayor a dos metros y el acceso de cualquier tipo de ganado.

PROMOVENTE: el promovente no rutilizara embarcación alguna que tenga que anclarse en el fondo marino. No se tiene contemplado realizar pesca dentro del ANP. El proyecto no modificara la línea de costa en su construcción.

5. De las prohibiciones

Regla 60. Durante la realización de actividades queda expresamente prohibido:

I. Permanecer en el Parque fuera del horario de visita, sin la autorización correspondiente. **PROYECTO**. Se respetar la regla.

II. Pernoctar y/o acampar en el Parque. **PROYECTO**. El horario de operación del proyecto será de 11:00 am a las 18:00 pm. Por tal motivo ningún cliente pernoctará en el club.

III. Realizar en el Parque las actividades descritas en la Regla 40 del presente ordenamiento, sin las autorizaciones correspondientes. **PROYECTO**. Antes de cualquier actividad el promovente gestionará todos los permisos correspondientes y necesarios que emita la dirección del parque nacional, así como los federales por la semarnat y los municipales.

IV. Poner en riesgo la seguridad de los usuarios, así como realizar actividades que impliquen riesgo para el mismo usuario. **PROYECTO**. Todas las actividades que se realicen serán las autorizadas por la SEMARNAT.

V. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas. **PROYECTO**. El proyecto no verterá aguas residuales durante su construcción ni durante su operación.

VI. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes. **PROYECTO**. Todos los residuos sólidos generados se colocaran en contenedores temporales y serán separados para enviarlos a empresas recicladoras y los desechos serán colectados por el servicio de limpia municipal.

VII. Deforestar, destruir, desecar o rellenar humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos. **PROYECTO**. No existen humedales, ni ningún tipo de ecosistema de alto valor ecológico en la zona terrestre donde se construirá el proyecto. Sin embargo, el promovente no pretende modificarlo ni destruir esa zona, solo protegerla.

VIII. Modificar la línea de costa, remover o modificar de alguna forma playas arenosas y/o rocosas y dunas costeras. **PROYECTO**. El proyecto no modificara la línea de costa debido a que se encuentra a una distancia de 24.66 metros.

IX. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas. **PROYECTO**. No se realizaran ninguna actividad de dragado que modifique la profundidad de la zona del proyecto y genere grandes cantidades de sedimentos en suspensión en la columna de agua. El proyecto se encuentra a una distancia de 24.66 metros.

X. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas. **PROYECTO**. El proyecto no requiere de embarcaciones para su operación. En el caso que el promovente desee comprar una embarcación, lo hará con estas características.

XI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole. **PROYECTO**. No se instalaran plataformas.

XII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del área y/o transportar especies de una comunidad a otra. **PROYECTO**. No se introducirá ningún tipo de flora ni fauna.

XIII. Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizados. **PROYECTO**. No se realizara ninguna tipo de actividad de pesca.

XIV. Pescar en el área comprendida entre el Arrecife Paraíso y Punta Celarain y entre la línea de máxima marea y los 100m de profundidad. **PROYECTO**. No se realizara ninguna actividad de pesca.

XV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos. **PROYECTO**. No se realizara ninguna actividad de pesca.

XVI. Colectar o capturar para sí o para su venta organismos marinos o terrestres, vivos o muertos, así como sus restos. **PROYECTO**. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XVII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos, especialmente a los que se encuentren en sus refugios. **PROYECTO**. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XVIII. Tocar, pararse, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones arrecifales, incluyendo las áreas someras. **PROYECTO**. No se realizarán estas actividades.

XIX. Utilizar guantes y cuchillos. **PROYECTO**. No se utilizara estos instrumentos.

XX. Construir cualquier obra pública o privada dentro del área del Parque o en los terrenos ganados al mar aledaños, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP, en los términos de la legislación aplicable. **PROYECTO**. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación de materia de impacto ambiental.

XXI. Utilizar dentro del Parque embarcaciones no registradas ante el INE, sin menoscabo de las autorizaciones correspondientes a la SCT y otras autoridades competentes. **PROYECTO**. El proyecto no requiere de embarcaciones pára su operación.

XXII. Utilizar dentro del Parque embarcaciones con eslora mayor a 20 metros, calada mayor a 2 m y con capacidad mayor a 60 pasajeros. **PROYECTO** El proyecto no requiere de embarcaciones pára su operación. En el caso de utilizarla se respetara regla.

XXIII. Realizar dentro del Parque cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible, así como cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área. El achicamiento de las sentinas no podrá realizarse dentro del Parque. **PROYECTO**. El promovente no pretende realizar estas actividades dentro del parque marino.

XXIV. Anclar embarcaciones dentro del Parque a excepción de situaciones de emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o alguna comunidad animal o vegetal, por lo que es obligatorio que todas las embarcaciones que entren al Parque cuenten con ancla para arena. **PROYECTO**. Se respetara la regla.

XXV. Navegar o anclar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y autónomo y sobre las formaciones coralinas. Solo se permitirá navegar en estas áreas o sobre las formaciones coralinas cuando la embarcación se encuentre custodiando buzos o vaya a recogerlos, sin que la velocidad exceda a 3 nudos o provoque olas. Sin excepción, después de recoger a los buzos las embarcaciones deberán transitar fuera de estas áreas. **PROYECTO**. Se respetara la regla.

XXVI. Realizar actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayács, y similares fuera de las áreas determinadas para ello. **PROYECTO**. Se respetara el criterio.

XXVII. Llevar un número de visitantes mayor a los permitidos por guía, durante las actividades de buceo. **PROYECTO**. No aplica al proyecto.

XXVIII. Usar embarcaciones para la práctica de pesca para consumo doméstico. **PROYECTO**. No se realizara actividades de pesca dentro del parque.

XXIX. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del Parque. **PROYECTO**. Se respetara esta regla.

XXX. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales. **PROYECTO**. El proyecto no tiene contemplado construir embarcaderos. En un futuro si el promvente lo requiere se lo notificara a la Secretaría para su evaluación y autorización.

XXXI. El consumo de alimentos y bebidas alcohólicas durante las actividades definidas en las presentes Reglas. **PROYECTO**. Se respetara la regla.

XXXII. Amarrarse a las boyas de señalización. **PROYECTO**. Se respetara la regla.

XXXIII. El uso de reflectores enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas. **PROYECTO**. Se respetara la regla.

6. De la inspección y vigilancia

Regla 61. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal. **PROYECTO**. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 62. El personal de la SEMARNAP deberá informar al Director del Parque, a la PROFEPA, a la SCT y demás instancias competentes, de aquellos hechos, actos u omisiones que puedan tipificarse como violaciones, infracciones o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos, el Programa y las presentes Reglas. **PROYECTO**. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 63. El personal de la SEMARNAP que realice labores de conservación, inspección y vigilancia, deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto y buen comportamiento y prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar uniforme y la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida. **PROYECTO**. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 64. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque, deberá notificar a la PROFEPA o al personal del Parque, para que realice las gestiones jurídicas correspondientes. **PROYECTO**. En caso de presentarse cualquier contingencia ambiental o se observe a personas dañando el medio ambiente marino se notificara a las autoridades del parque nacional.

Regla 65. En caso de contingencia ambiental o emergencia ecológica, el Director se mantendrá en estrecha coordinación con la SCT a través de la Capitanía de Puerto, la SMAM y la PROFEPA, con el fin de tomar las decisiones que correspondan en el marco de la normatividad vigente y de los acuerdos y convenios signados con dichas autoridades. En caso de operación del Sistema Estatal de Protección Civil, el Director se coordinará con las autoridades municipales competentes para dichos casos. **PROYECTO**. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

7. Sanciones y recursos

Regla 66. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia Federal, en la Ley de Pesca y demás disposiciones jurídicas aplicables. **PROYECTO**. El promovente se encuentra consiente de las responsabilidades legales de los que incurren en un delito ambiental.

Regla 67. El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el Parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y del Parque a abandonar el área. **PROYECTO**. Se respetara esta regla.

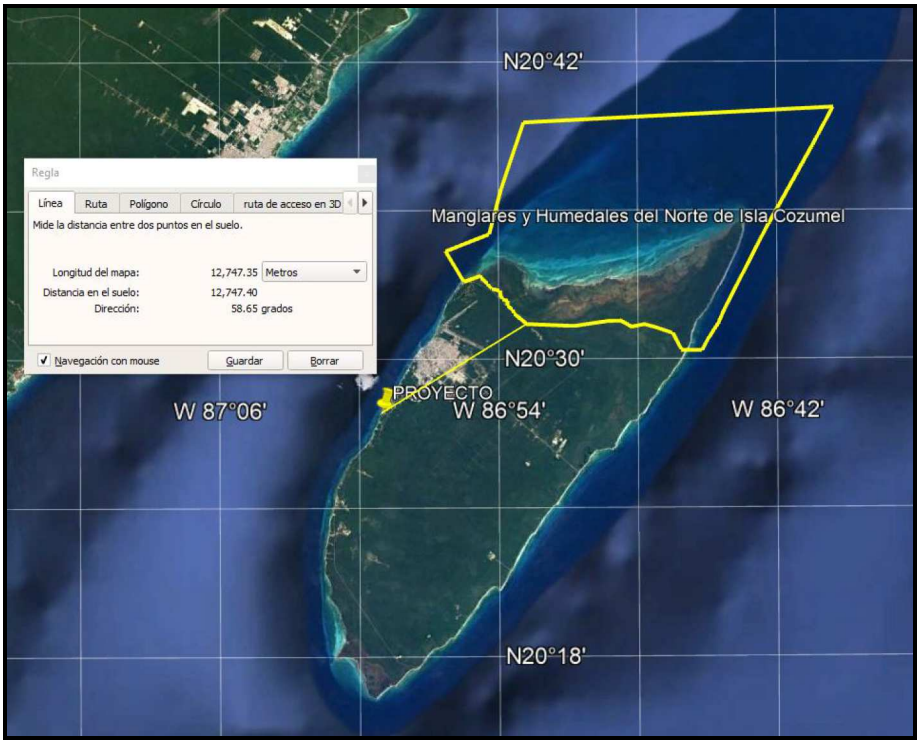
Regla 68. Los Prestadores de servicios, guías y usuarios que hayan sido sancionados, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. **PROYECTO**. En caso de requerir de este derecho, el promovente hará uso de ello.

8. Referencia a otras normas

Regla 69. Las disposiciones de este capítulo se aplicarán sin perjuicio de cualesquiera otras disposiciones legales y reglamentarias vigentes, aplicables en la materia. **PROYECTO**. Se respeta la regla.

MANGLARES Y HUMEDALES DEL NORTE DE ISLA COZUMEL.



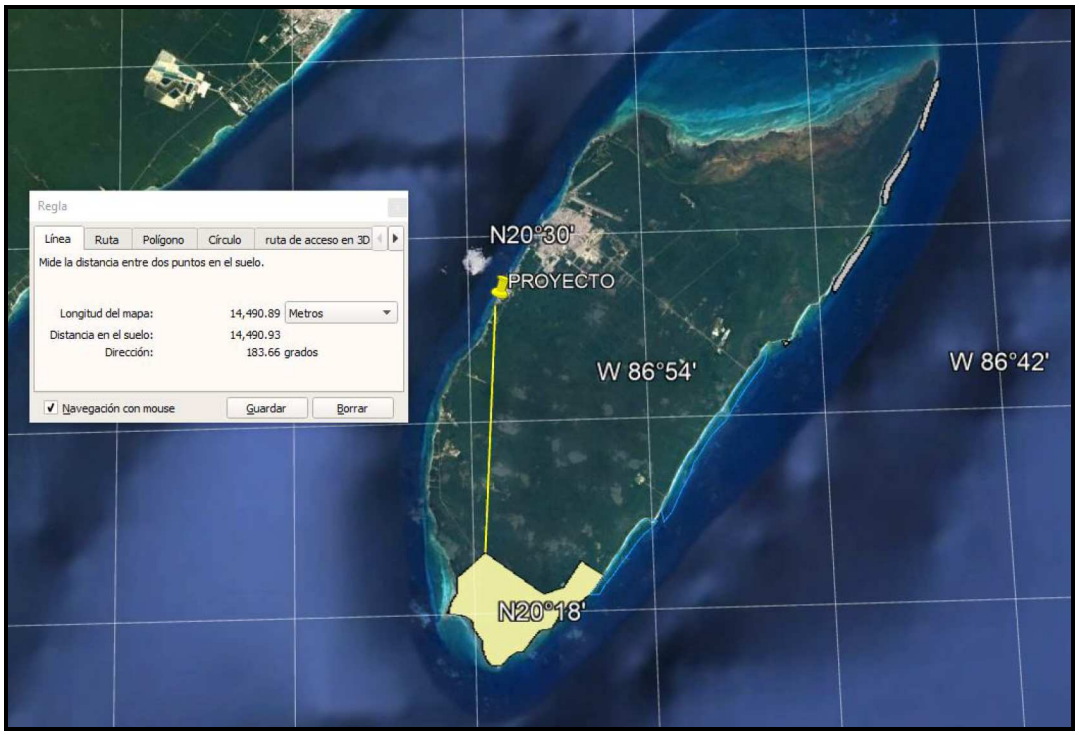


El predio se encuentra a una distancia de 12,747.35 metros lineales del vértice mas cercano del área.

III.3. SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE QUINTANA ROO.

AREA PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA

El área protegida de carácter estatal es la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Refugio Estatal de Flora y Fauna Laguna Colombia, decretada el 15 de Julio de 1996 y publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, decretando su modificación el 10 de Agosto de 1999 en el Periódico Oficial y decretando su programa de manejo el 17 de Agosto de 1999 en el periódico oficial, donde específica "el sistema lagunar Colombia es una región natural ubicada al sur de la isla de Cozumel, que abarca una superficie de 1,113-64-38.99 ha, con un perímetro de 19,405.60 metros.

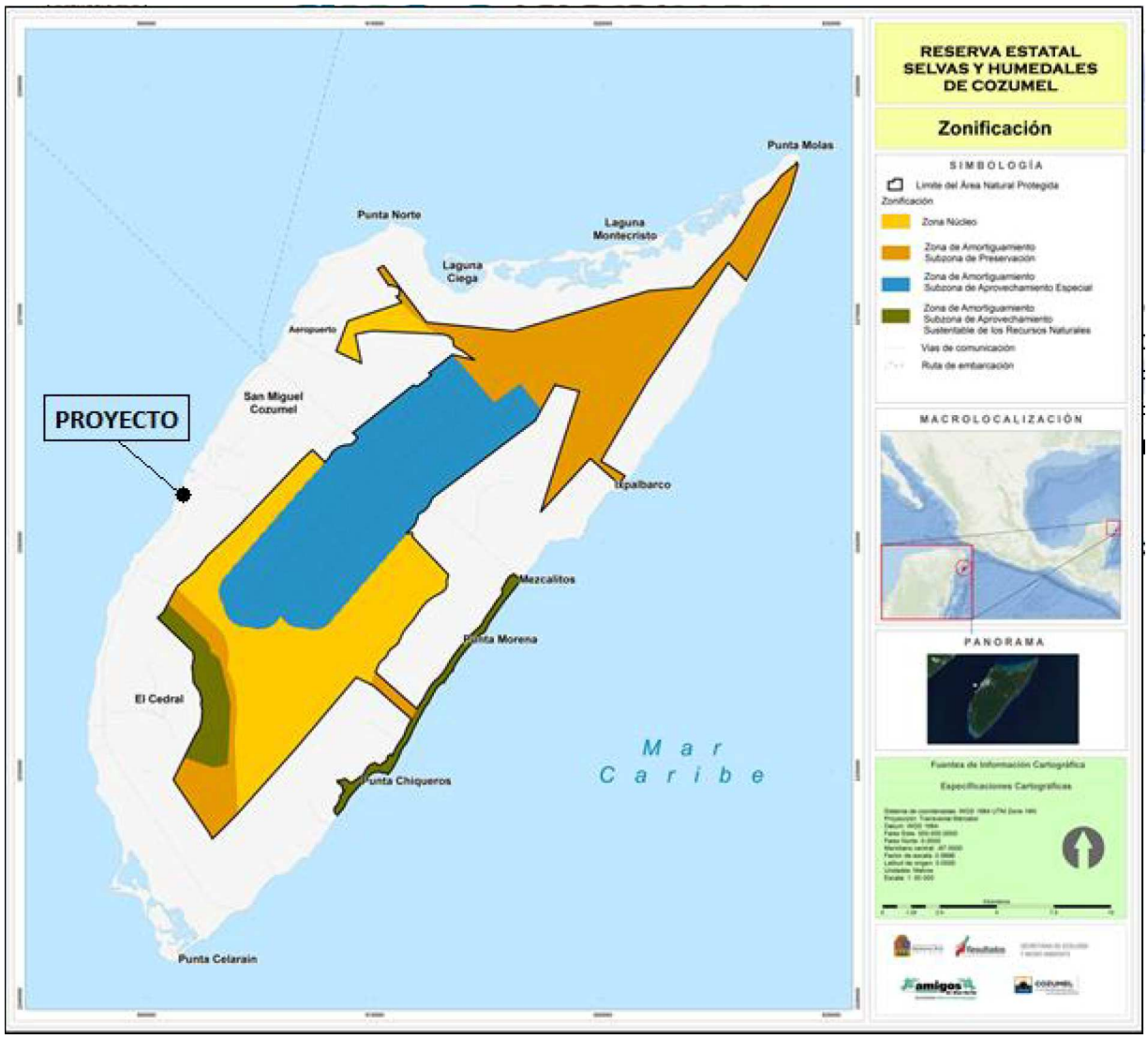


El predio se encuentra a una distancia 14,490.89 metros lineales del vértice mas cercano del área estatal protegida. Por lo que su programa de manejo no regula ninguna etapa del proyecto.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE RESERVA ESTATAL LA REGIÓN DENOMINADA SELVAS Y HUMEDALES DE COZUMEL, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

Decreto de publicacion en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo el 01 de Abril de 2011, con una superficie total de 19,846.450 Has.





El predio se encuentra a una distancia de 2,744.99 metros lineales del vértice mas cercano del área protegida.

III.4. PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.4.1. 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 del restaurante, informando al personal y a los comensales; 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 glifos 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 autoridades competentes.	Este criterio les corresponde a las autoridades involucradas en la materia. En caso de que se establezca algún pago por servicios ambientales hídricos el 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 restaurante turistico. El promovente no contempla la creación de UMA en la zona del proyecto.
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 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 Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El promovente no 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 restaurante turistico y no de infraestructura de comunicaciones terrestres. Aunque el proyecto cae dentro del término infraestructura, modalidad turística, este no fragmentara el habitad, debido a que el proyecto colocara bardas que permitirán el transito de la fauna observada o que pudiera observarse. Ya que la barda será a base de columnas separadas con malla de alambre de puas.
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. 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 de las áreas jardinadas y áreas destinadas como áreas verdes 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 y rotores eólicos, 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 clientes 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 y el equipo eólico 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 pasillos y en las áreas comunes. Con estas medidas se apoya a la reducción del consumo de energía.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia	Como se ha mencionado se colocaran lámparas y/o focos ahorradores, se

	energética de las instalaciones domésticas existentes.	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	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.

	Restauración de Sitios 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 se 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 clientes tengan conocimiento del adecuado manejo de los residuos sólidos; y llevara a cabo la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y el Programa de Educación Ambiental. 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 de Separación y Reciclaje 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 para el riego de las áreas jardinadas, áreas verdes y estacionamiento, 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 particulkar consistente en un biodigestor de 7000 litros de capacidad, un tanque industrial de 10,000 litros, un sistema dosificados de cloro y un sistema de tratamiento terciario avanzado de ozono. Con estas acciones 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.	No aplica al proyecto. El proyecto no requiere de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
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 ha sido diseñadop para cumplir con la normatividad del área natural protegida arrecifes de Cozumel. También cunple con lo establecido por el programa de ordenamiento ecológico local del municipio y por el programa parcial de desarrollo urbano de la isla de cozumel. En resumen, 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 se encuentra en un predio particular a una distancia de 24.66 metros de la zona costera, por lo que 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 se encuentra en un predio particular a una distancia de 24.66 metros de la 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	No aplica al proyecto. Ya existen vialidades que permiten el acceso a la zona del proyecto.

	flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	
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.	La Secretaria será la dependencia de solicitar la opinión a la dirección del área natural protegida sobre la vialbilidad del proyecto.

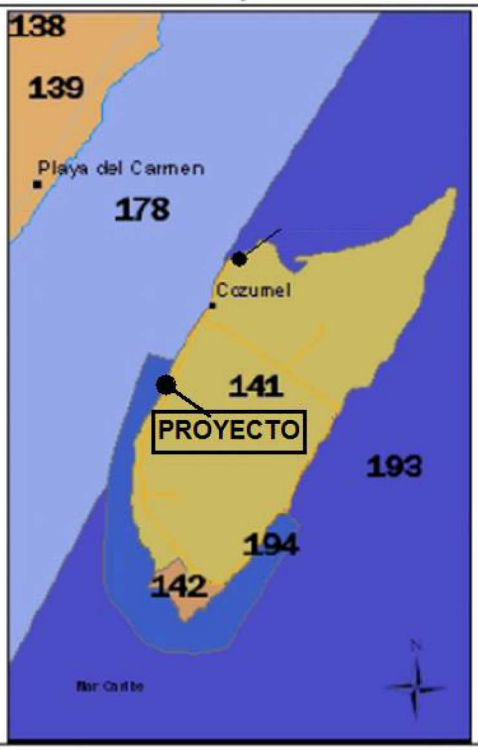
A continuación se realizara el análisis de los criterios ambientales de la UGA 141.

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	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias ni forestales, por lo que no aplica el presente criterio.

	de actividades agropecuarias y forestales.	Sin embargo, utilizara fertilizantes y 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 las áreas jardinadas, áreas comunes y estacionamiento. El agua residual tratada también será utilizada en estas áreas.
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	El promovente coadyuvara en todos los

	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).	programas y acciones que establezca la autoridad federal. Debido a que en el predio se observó la presencia de la iguana gris (Ctenosaura similis), el promovente promoverá entre los trabajadores y los clientes 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.
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; la planta de tratamiento de aguas residuales particular 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 separación y reciclajes 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 y los generadores eólicos 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	El proyecto instalara tecnologías limpias como las celdas solares y los generadores eólicos, para generar energía eléctrica. Con estas acciones se

	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.	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	El promovente con la colocación de

	características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	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 programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.

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 pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las	No aplica.

	capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	
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 minimizar el impacto ambiental.	Las medidas 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.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo	El promovente no se compromete a apoyar programas de producción agropecuaria, sin embargo se compromete a apoyar programas de promoción turística.

	ocupa.	
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 especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	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 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 separación y reciclajes 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 su disposición final.	Le corresponde a la dirección de zona federal del municipio de Cozumel realizar estas campañas de limpieza costera. El 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	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

	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.	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 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica.

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	No aplica.

	silvestre.	
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 entre sus clientes 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 el restaurante, 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	No aplica.

	Agenda21 para el turismo de SECTUR.	
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	No aplica.

	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.	
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	No aplica.

	deportivo-recreativas.	
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 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.	No aplica.

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
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
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	Canal de Yucatán	173

Pájaros		
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. Es importante manifestar que en la zona existe el servicio de agua potable. El promovente celebrara un contrato con la comisión para tener el servicio.
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.	E3l proyecto no contempla construir muelles de gran tamaño.
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 Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Se respetara el criterio. El promovente no contempla realizar ninguna actividad enlistada en el presente criterio, que conlleve al deterioro del ecosistema marino. El promovente colocara letreros informativos para que los clientes del restasurante no dañen el ecosistema marino.
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	El proyecto no realizara ni promoverá actividades de buceo tanto autónomo como libre; ni ninguna actividad enlistada en el presente criterio.

	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.	
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.	El proyecto en su operación no requiere de embarcaciones. La aplicación del presente criterio debe ser respetado por las embarcaciones autorizadas por la dirección del área natural protegida.
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 mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados a la planta de tratamiento particular y el agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y para el estacionamiento.
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 como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	No aplica al proyecto.
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	No aplica al proyecto.

	posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	
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	No aplica al proyecto.

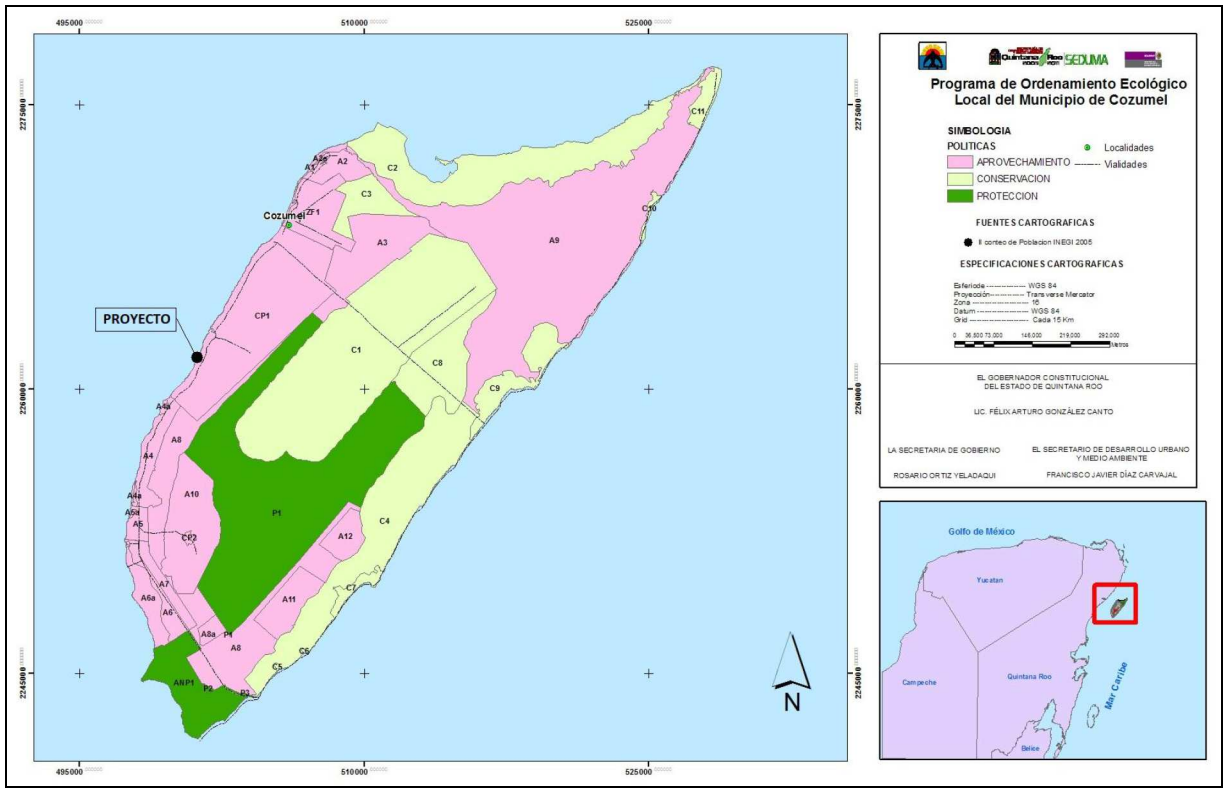
	ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	
ZMC-10	Con el fin de prevenir 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 trabajadores y a los clientes 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.

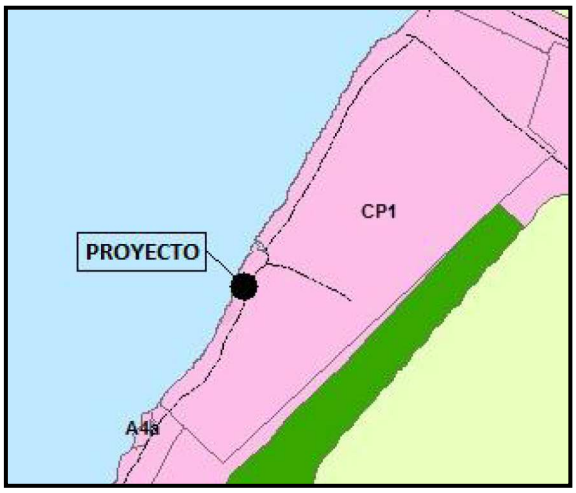
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	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 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	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.

	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.4.2. 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 del polígono de la UGA CP1. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del proyecto.

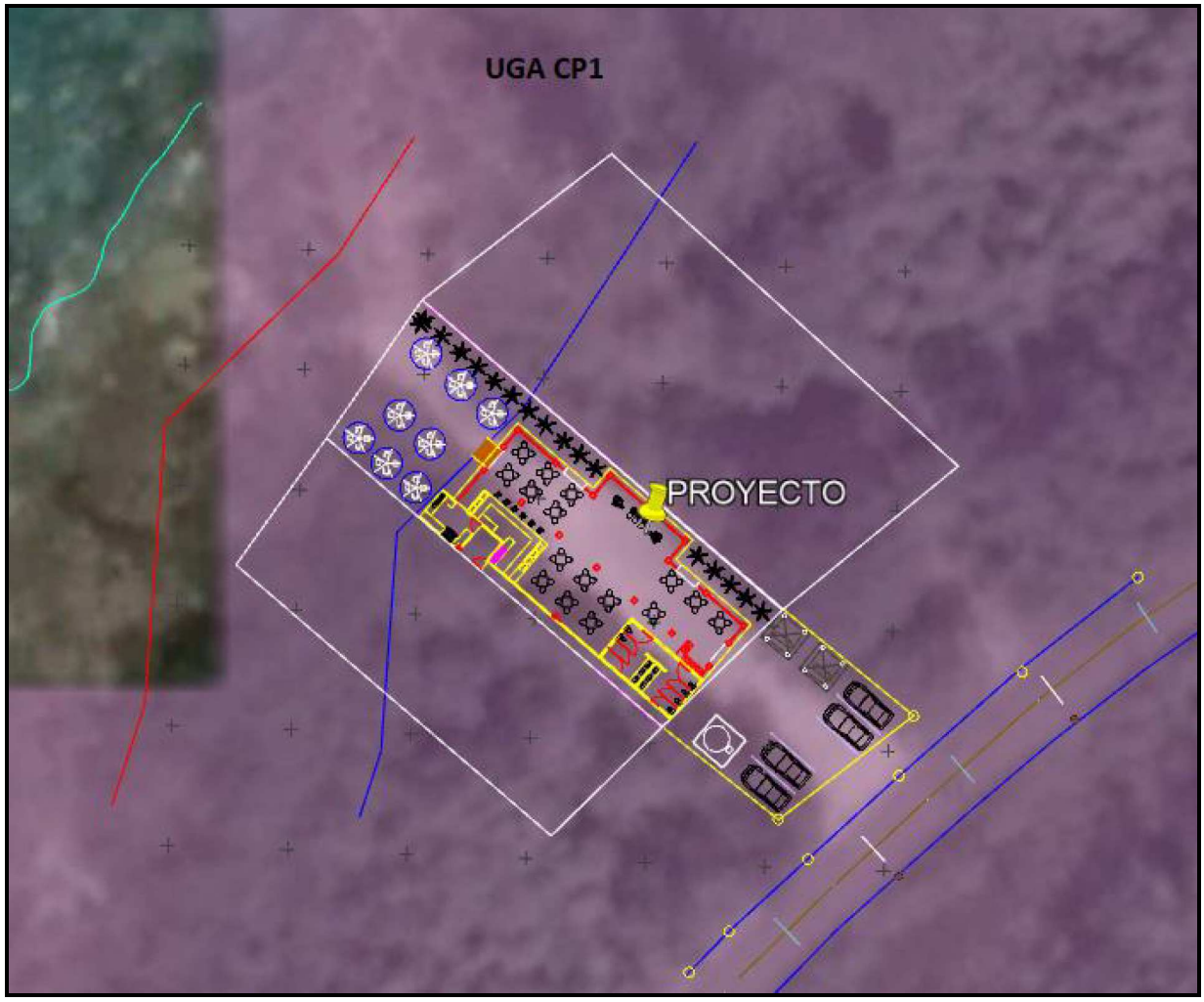


Imagen donde se observa el desplante del proyecto dentro del predio. Como se observa el predio se encuentra dentro de la UGA CP1.

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 programa interno de monitoreo de especies endémicas de la isla de Cozumel ya que se observo la especie de iguana gris Ctenosaura similis en las colindancias del predio. 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.
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 erradicación de	No se aplicarán ningún tipo de veneno.

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 el restaurante, en los pasillos y 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. Con la

	implementación del programa de separación y reciclaje de residuos solidos, algunos residuos serán clasificados y entregados a empresas recicladoras.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o 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.	No aplica. El proyecto corresponde a un desarrollo restaurantero y no de cuartos de hotel.

Análisis de los criterios ambientales.

Criterios ambientales	Comentarios
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
Los asentamientos humanos se regirán por el Plan de Desarrollo Urbano vigente.	El proyecto no corresponde a un proyecto de asentamientos humanos, sin embargo, el diseño del proyecto cumple con los lineamientos del 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 corresponde a un desarrollo restaurantero y no de construcción de viviendas residenciales.
ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para extracción de agua del acuífero.	El proyecto no requiere de realizar pozos para la obtención de agua, ya que en la zona existe el servicio de agua potable, proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado y que el predio ya cuenta con este servicio.
El ayuntamiento deberá levantar un	Estas acciones le corresponden a la

inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero.	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 instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales integrado por un biodigestor de 7,000 litros, un tanque industrial de 10,000 litros de capacidad, un sistema dosificar de cloro como tratamiento terciario y un sistema terciario avanzado de ozono. Las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y para el estacionamiento. Con estas acciones se garantiza que no se dispondrán aguas residuales en cuerpos de agua, en el mar o zonas inundables.
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. Durante la operación se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales integrado por un biodigestor de 7,000 litros, un tanque industrial de 10,000 litros de capacidad, un sistema dosificar de cloro como tratamiento terciario y un sistema terciario avanzado de ozono. Las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y para el estacionamiento. Con estas acciones se le da cumplimiento al presente criterio ambiental.
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. Con esta medida se le da cumplimiento al presente criterio.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua, zonas inundables, mar y acuífero.	Se respetará este criterio, las aguas residuales generadas serán canalizadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales integrado por un biodigestor de 7,000 litros, un tanque industrial de 10,000 litros de capacidad, un sistema dosificar de cloro como tratamiento terciario y un sistema terciario avanzado de ozono. Las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y para el estacionamiento. 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 y a empresas recicladoras, garantizando que no se crearán tiraderos a cielo abierto.
Se prohíbe la quema de desechos sólidos.	Ningún residuo sólido 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 y empresas recicladoras.
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 de Separacion 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 de instrumentarlo en un plazo de dos años.	Le corresponde a la autoridad municipal la ejecución de este criterio. Sin embargo el promovente instalara un sistema de generación de energía solar y eólica, 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.
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	No aplica.

autoridades competentes.	
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 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.	No aplica.
Es obligatorio el inicio de un programa de restauración de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.	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 de esta, 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 de Separacion 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	Todo el material sobrante producto de las obras del proyecto tendrá destinos finales de acuerdo a su naturaleza. Ningún materia sobrante del proyecto será

marinas.	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 autorizados por CICOPLAFEST.	El mantenimiento del derecho de vía esta a cargo de las autoridades municipales y estatales.
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 existen zonas de manglar ni sistemas lagunares dentro del 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	El proyecto consiste en la construcción y operación de un restaurante y no de vivendas, hoteles ni residencias, sin embargo, se la da cumplimiento a la presentación de una manifestación de

residuales y lodos, de residuos sólidos, de abastecimiento de agua y energía eléctrica.	impacto ambiental que presentas un programa de separación y reciclaje de residuos solidos, 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 un sistema de tratamiento de aguas residuales integrado por un biodigestor de 7,000 litros, un tanque industrial de 10,000 litros de capacidad, un sistema dosificar de cloro como tratamiento terciario y un sistema terciario avanzado de ozono. Las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y para el estacionamiento. 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.
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	Es importante mencionar que en el predio no existe ecosistemas de manglar,

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.	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 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.	No aplica.
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	No aplica.

de riego sean tratadas antes de su disposición final.	
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 impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
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	No aplica.

para el turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994.	
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) en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación y conservación.	No aplica.
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	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

expresa para las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre con fines de obtener pie de cría.	contratado. También durante la operación del proyecto se vigilara que los clientes 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 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.	El proyecto se encuentra a una distancia de 24.66 metros de la línea de costa, por lo que la ejecución del proyecto no generará impactos a estas zonas. El proyecto no requiere de construir infraestructura permanente en playas y líneas de costa.
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 nativa en las dunas costeras.	No existen dunas en el predio.
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	No aplica.

usarse únicamente materiales no permanentes.	
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 al sistema de tratamiento de aguas residuales integrado por un biodigestor de 7,000 litros, un tanque industrial de 10,000 litros de capacidad, un sistema dosificar de cloro como tratamiento terciario y un sistema terciario avanzado de ozono. Las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y para el estacionamiento
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	No existen cenotes, ni dolinas ni cavernas en el predio.

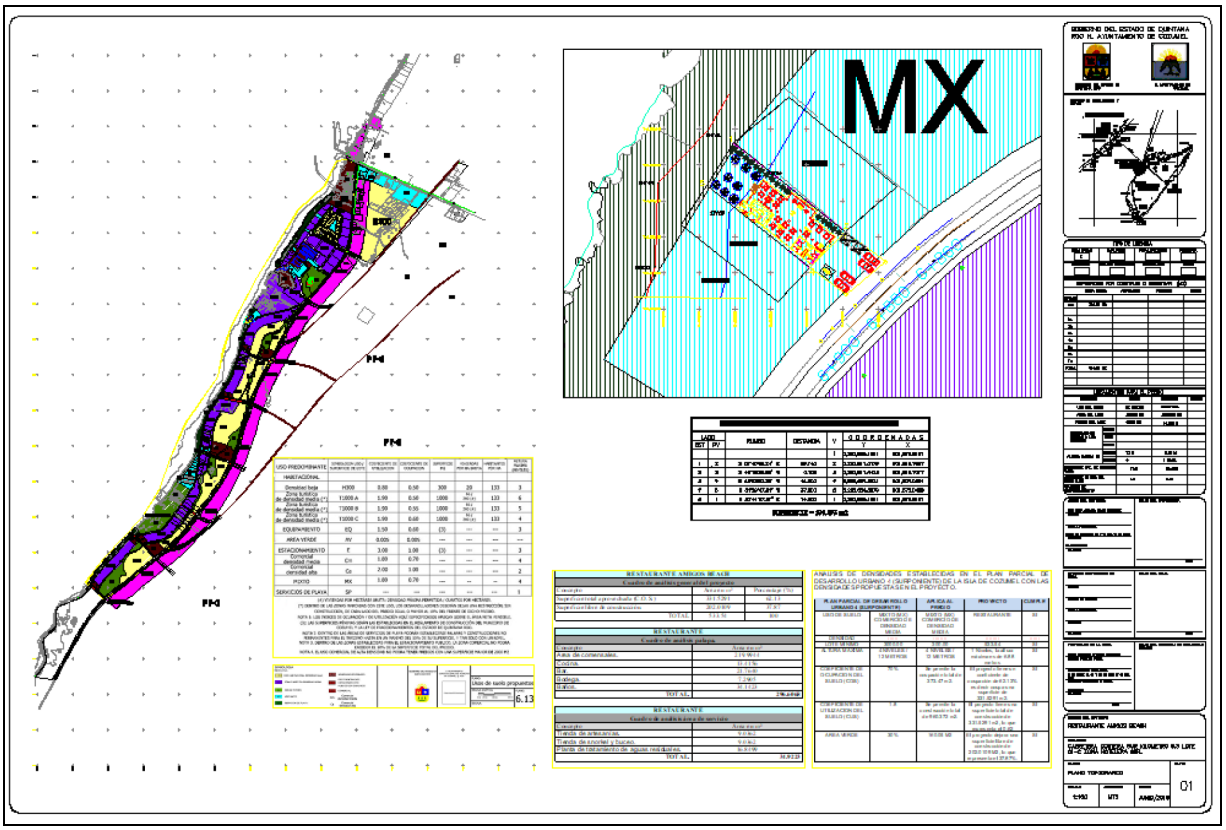
que demuestren que las actividades no generaran conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	

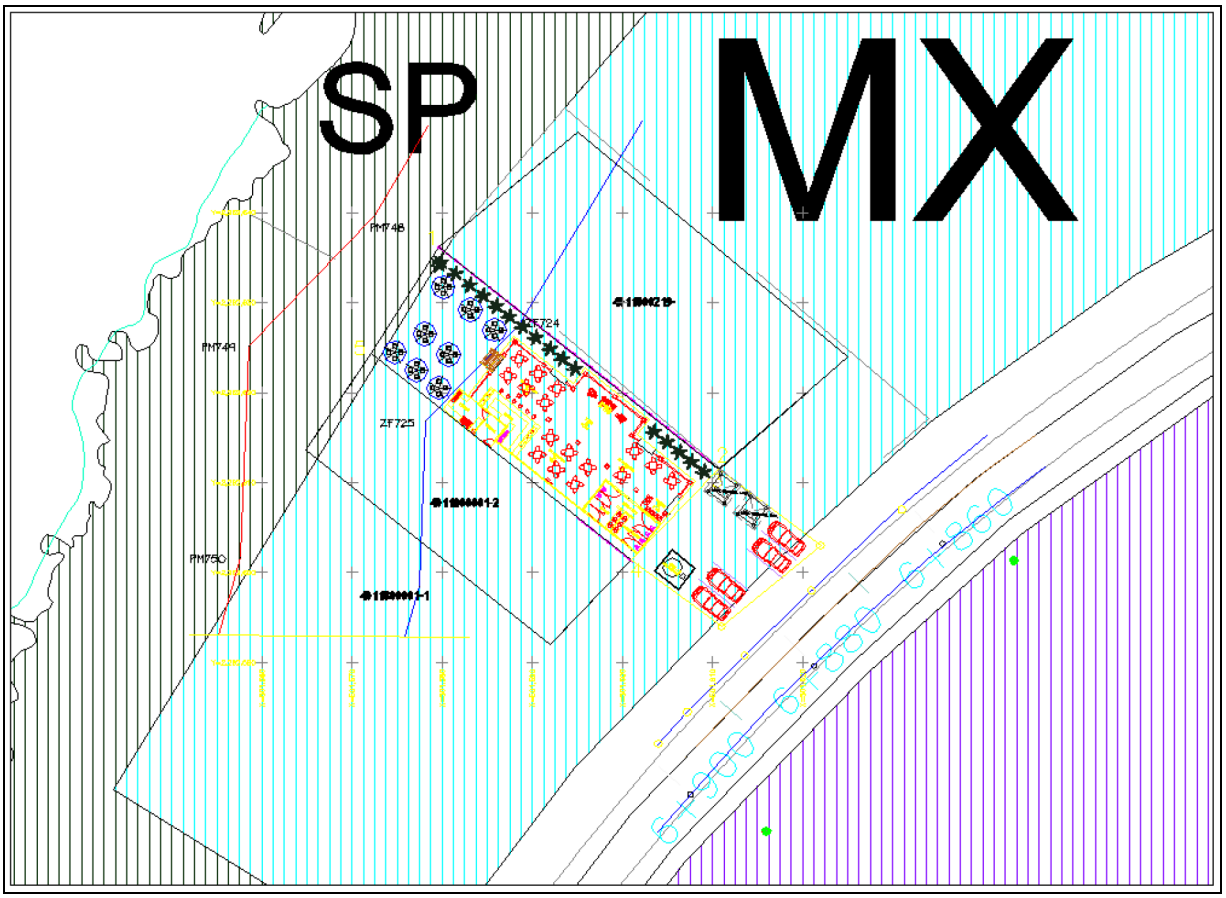
III.5. PROGRAMAS DIRECTORES DE DESARROLLO URBANOS MUNICIPALES.

III.5.1.- Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel.

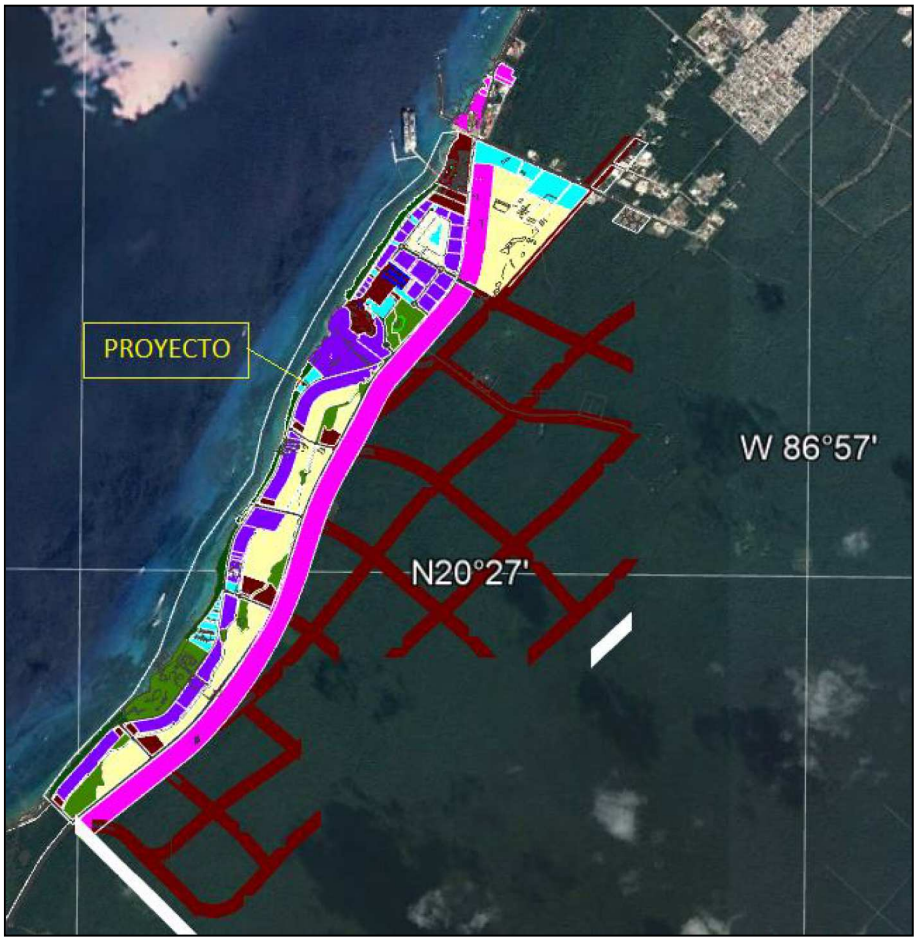
Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en específico en el área establecida con la nomenclatura de "MX" establecida sobre una ZONA MIXTA la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 70%, y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.80. La altura máxima permitida es de 4 niveles o 12 metros. La superficie mínima de lote es de 300 m2.

De acuerdo al plano 6.13: Usos de suelo propuestos, del Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, establece el uso MX en la zona donde se encuentra el predio.





Acercamiento de la zona del predio, como se observa en la imagen el proyecto se encuentra dentro del polígono establecido para comercio.



Programa Parcial de Desarrollo Urbano sobrepuesto en la imagen del Google Earth, se muestra que el proyecto se encuentra dentro del polígono de uso MIXTO.



Acercamiento de la zona del proyecto. Como se observa, el predio se encuentra dentro del polígono de uso MIXTO.

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.

RESTAURANTE AMIGOS BEACH		
Cuadro de análisis general del proyecto		
Concepto	Área en m²	Porcentaje (%)
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	331.5291	62.13
Superficie libre de construcción.	202.0109	37.87
TOTAL	533.54	100

RESTAURANTE	
Cuadro de análisis palapa.	
Concepto	Área en m²
Area de comensales.	219.9944
Cocina.	13.4156
Bar.	21.7640
Bodega.	7.2905
Baños.	34.1423
TOTAL.	**296.6068**

RESTAURANTE	
Cuadro de análisis área de servicio	
Concepto	Área en m²
Tienda de artesanías.	9.0362
Tienda de snorkel y buceo.	9.0362
Planta de tratamiento de aguas residuales.	16.8499
TOTAL.	**34.9223**

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	MIXTO (MX) COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA	MIXTO (MX) COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA	RESTAURANTE	SI
DENSIDAD	------	--------	--------	------
LOTE MINIMO	300.00	300.00	533.54	SI
ALTURA MAXIMA	4 NIVELES / 12 METROS	4 NIVELES / 12 METROS	1 Niveles, la altura máxima es de 6.88 metros	SI
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	70%	Se permite la ocupación total de 373.47 m2.	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 62.13% es decir ocupa una superficie de 331.5291 m2.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	1.8	Se permite la construcción total de 960.372 m2.	El proyecto tiene una superficie total de construcción de 331.5291 m2, lo que representa el 0.62	SI
AREA VERDE	30%	160.05 M2	El proyecto dejara una superficie libre de construcción de 202.0109 M2, lo que representa el 37.87%.	SI

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 kilómetro 6 + 300 de la Antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 533.54 m2.

De acuerdo al oficio 18/06/317-FCT, Expediente: Factibilidad 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, el predio se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "MX" establecida sonre una ZONA MIXTA. La zona donde se ubica el proyecto se encuentra regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente), establece los usos de suelo y la normatividad a seguir. El predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Mixta, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 70%, y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.80. La altura máxima permitida es de 4 niveles o 12 metros. La superficie mínima de lote es de 300 m2, con un frente mínimo de 12 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de este uso se permitirá el COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA. De acuerdo con lo anterior, ES FACTIBLE EL USO DE SUELO DE CONSTRUCCION DE RESTAURANTE.

De acuerdo al oficio 18/06/314-CGR, Expediente: Congruencia 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, que la Zona Federal Maritimo Terrestre se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "SP" servicio de playa. Dentro de este uso podrán establecerse palapas y construcciones no permanentes que den servicio al turismo de tan solo un nivel o 10 metros y que no ocupen más del 10% de la

superficie total del predio. De acuerdo a la LEY FEDERAL DE DERECHOS, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federaciónse considerara como uso general el que se dé a aquellas superficies ocupadas en las cuales se hayan realizado construcciones con cimentación o se lleve a cabo actividades con fines de lucro. De conformidad con lo anterior ES CONGRUENTE EL USO DE SUELO DE "GENERAL".

De acuerdo al 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. el predio donde se construirá el proyecto pertenece a 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 predio 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.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor costero turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los restaurantes, parques y 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 (Antigua Carretera Costera Sur), 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 ecológicas del predio del proyecto, es importante establecer que los atributos ambientales originales se perdieron después del impacto directo del Huracan Wilma en el año 2005 y a consecuencia de este cambio físico del predio, fue utilizado por terceras personas como acceso directo a la playa, como estacionamiento y como área de maniobras para la descarga y carga de equipo de buceo debido a que la zona marina es utilizada como área turística de

buceo. Por este evento (Huracan) y la presencia humana, el predio sufrio la perdida de vegetación nativa, dando la oportunidad del crecimiento de vegetación secundaria; y que actualmente se mantiene con este tipo de vegetación. Dentro del predio no existen especies de flora enlistadas en la NOM-059.

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 los actuales postes de concreto que existen de una antigua barda como zona de observación. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle, el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

En lo que respecta a las características físicas del predio, éste se encuentra libre de construcciones y se encuentra delimitado parcialmente por una barda sin cimentación, ya que el tipo de construcción de la barda consiste en postes de concretos prefabricados hincados al suelo con hilo de puas. Esta barda no implica una barrera física que impida el transito de la posible fauna que se presente en la zona.

El área de estudio se delimito con base a criterios físicos, ambientales, urbanísticos, y legales de manera puntual debido a las condiciones actuales, realizándose el estudio a nivel predio, nivel colonia, y áreas colindantes.

Para algunos aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de predio, a nivel zona y se describirán 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 Isla Mujeres, el análisis socioeconómico será analizado en base a los datos y disponibilidad de información de esta localidad para el sistema ambiental del presente 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, 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).

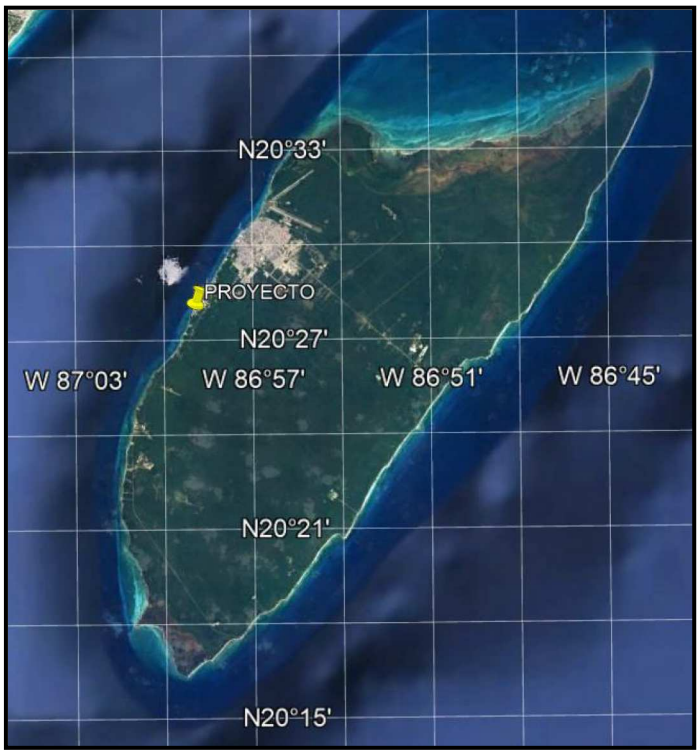
En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, 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.

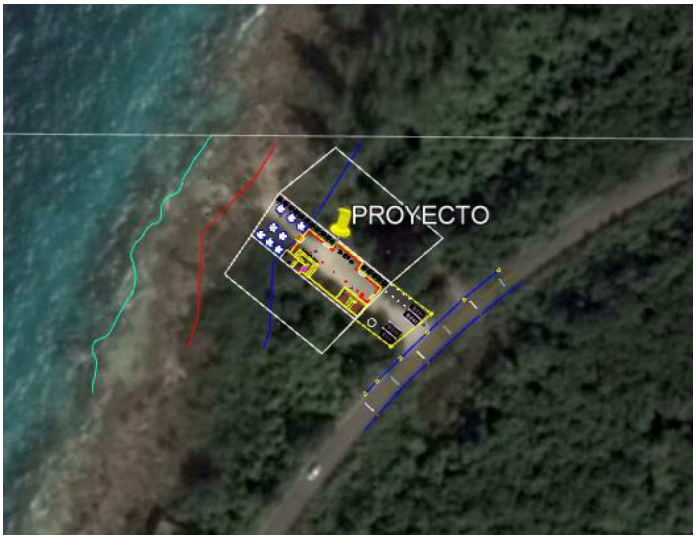
La delimitación del predio y áreas colindante, se basa en tres puntos principales, el primero es el geográfico, el segundo es el urbanístico y el tercero el ambiental.

CRITERIOS DE DELIMITACION.

DELIMITACION FISICA GEOGRAFICA.



La ciudad de Cozumel se localiza en una isla, a 17.5 km de la costa de la Ciudad de Playa del Carmen, al Noreste de la Península de Yucatán. Sus coordenadas extremas son: al Norte 20 grados 36', al Sur 20 grados 16' de latitud Norte; al Este 86 grados 44' y Oeste 87 grados 20' de longitud Oeste, siendo así el territorio más oriental de México, lo cual queda plasmado en la heráldica del municipio por un sol saliendo en el horizonte. Tiene como colindancias, al Norte y al Sur con el Municipio de Solidaridad y el Mar Caribe; al Este con el Mar Caribe y al Oeste con el Municipio de Solidaridad.



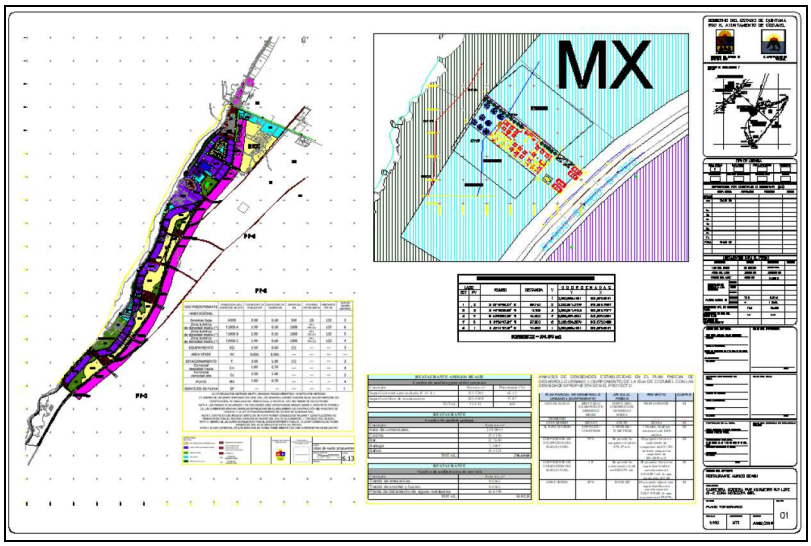
El predio está ubicado a la altura del kilómetro 6 + 300 de la Antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 533.54 m2.

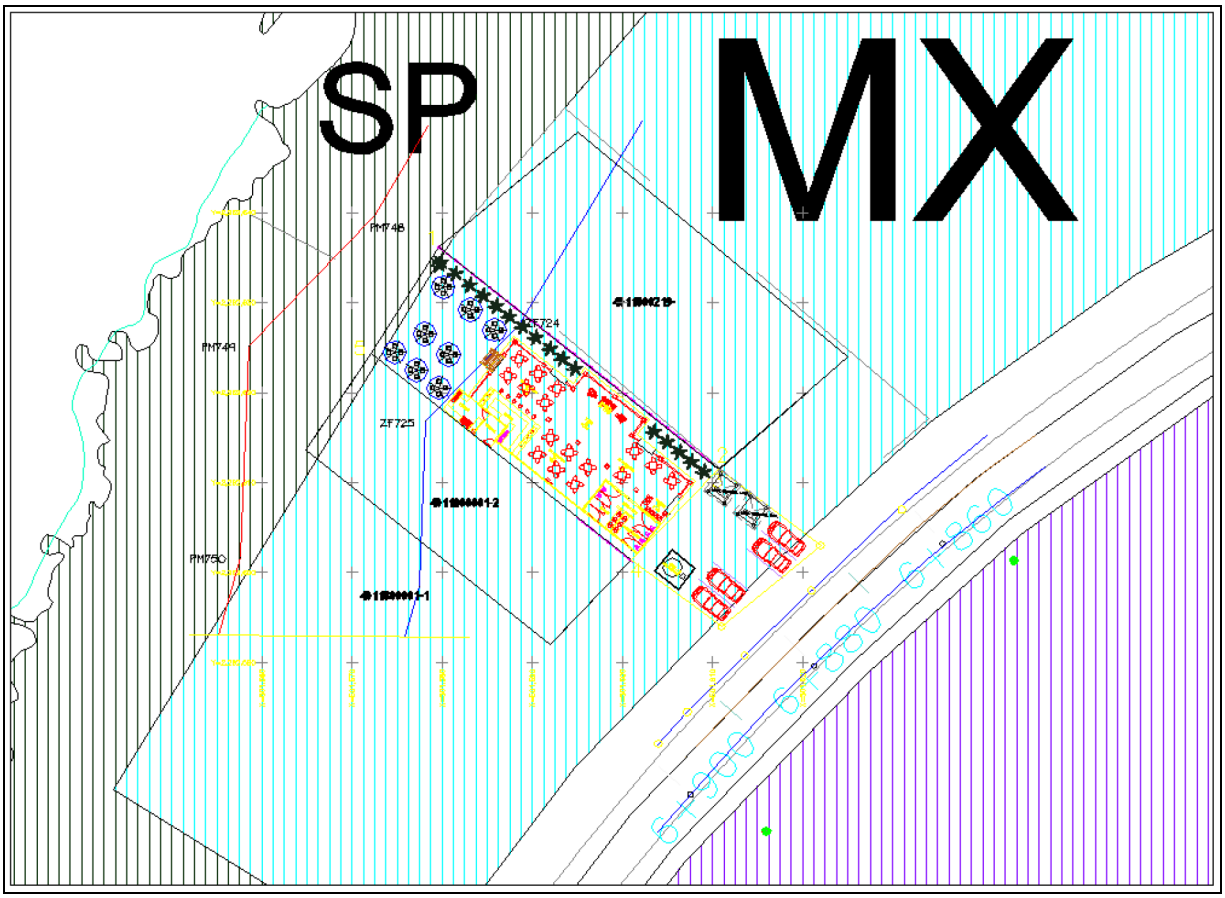
DELIMITACION URBANISTICA.

El criterio urbanístico radica en que el predio se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo.

De acuerdo al oficio 18/06/317-FCT, Expediente: Factibilidad 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, el predio se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "MX" establecida sonre una ZONA MIXTA. La zona donde se ubica el proyecto se encuentra regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente), establece los usos de suelo y la normatividad a seguir. El predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Mixta, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 70%, y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.80. La altura máxima permitida es de 4 niveles o 12 metros. La superficie mínima de lote es de 300 m2, con un frente mínimo de 12 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de este uso se permitirá el COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA. De acuerdo con lo anterior, ES FACTIBLE EL USO DE SUELO DE CONSTRUCCION DE RESTAURANTE.

De acuerdo al plano 6.13: Usos de suelo propuestos, del Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, establece el uso MX en la zona donde se encuentra el predio.





Acercamiento de la zona del predio, como se observa en la imagen el proyecto se encuentra dentro del polígono establecido para comercio.

DELIMITACION AMBIENTAL.

El criterio ambiental radica en dos factores; el primero es que el predio se encuentra regulado por criterios ambientales específicos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (UGA 141), y en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozaumel (UGA CP-1); y el segundo en las características ambientales del predio.

Delimitación ambiental por ordenamientos ecológicos.

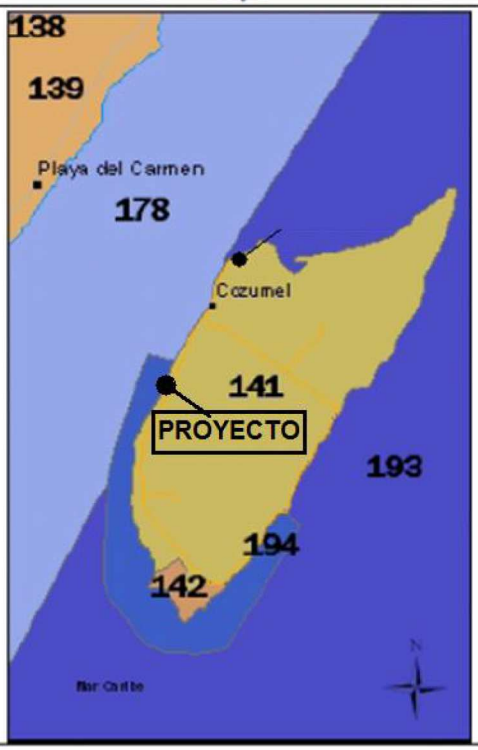
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012, el predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental número 141.

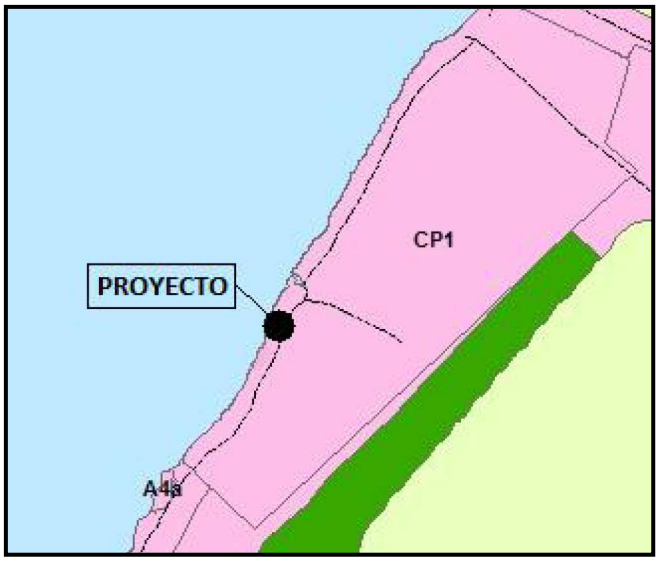
UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL NÚMERO 141.

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





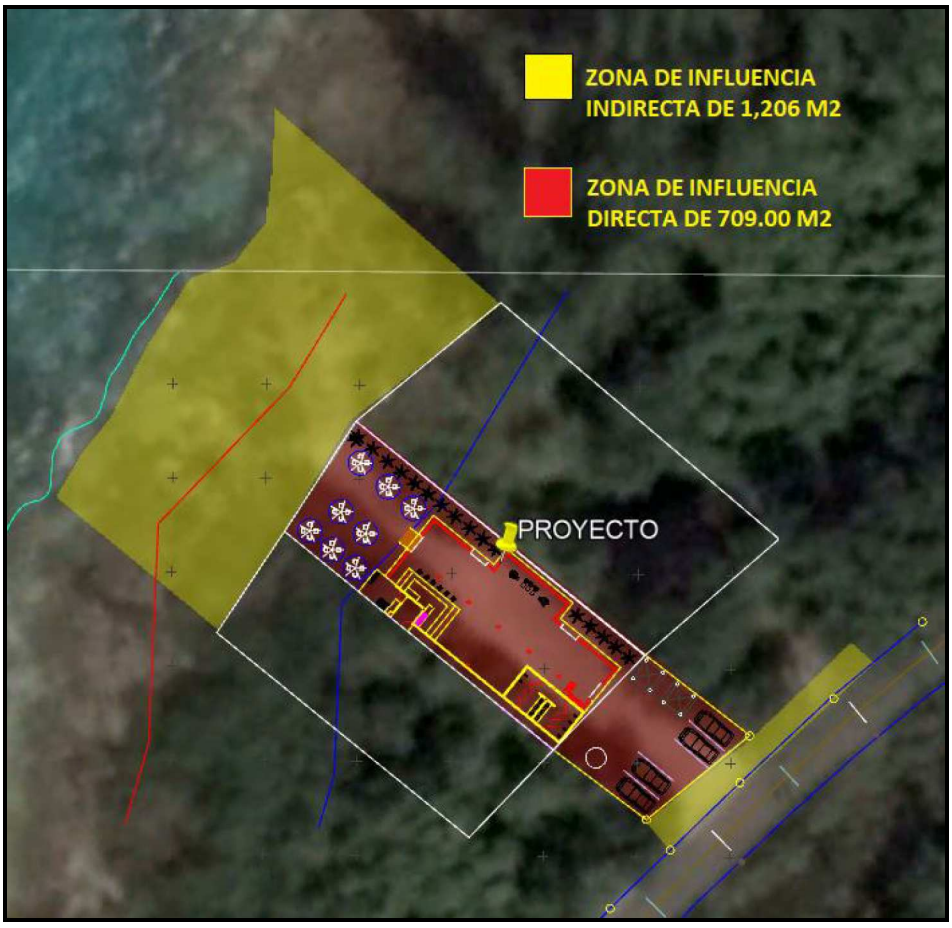
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1.

Delimitación ambiental física.

En lo que respecta a las características físicas del predio, éste se encuentra libre de construcciones y se encuentra delimitado parcialmente por una barda sin cimentación, ya que el tipo de construcción de la barda consiste en postes de concretos prefabricados hincados al suelo con hilo de puas. Esta barda no implica una barrera física que impida el transito de la posible fauna que se presente en la zona.

DELIMITACION AMBIENTAL.

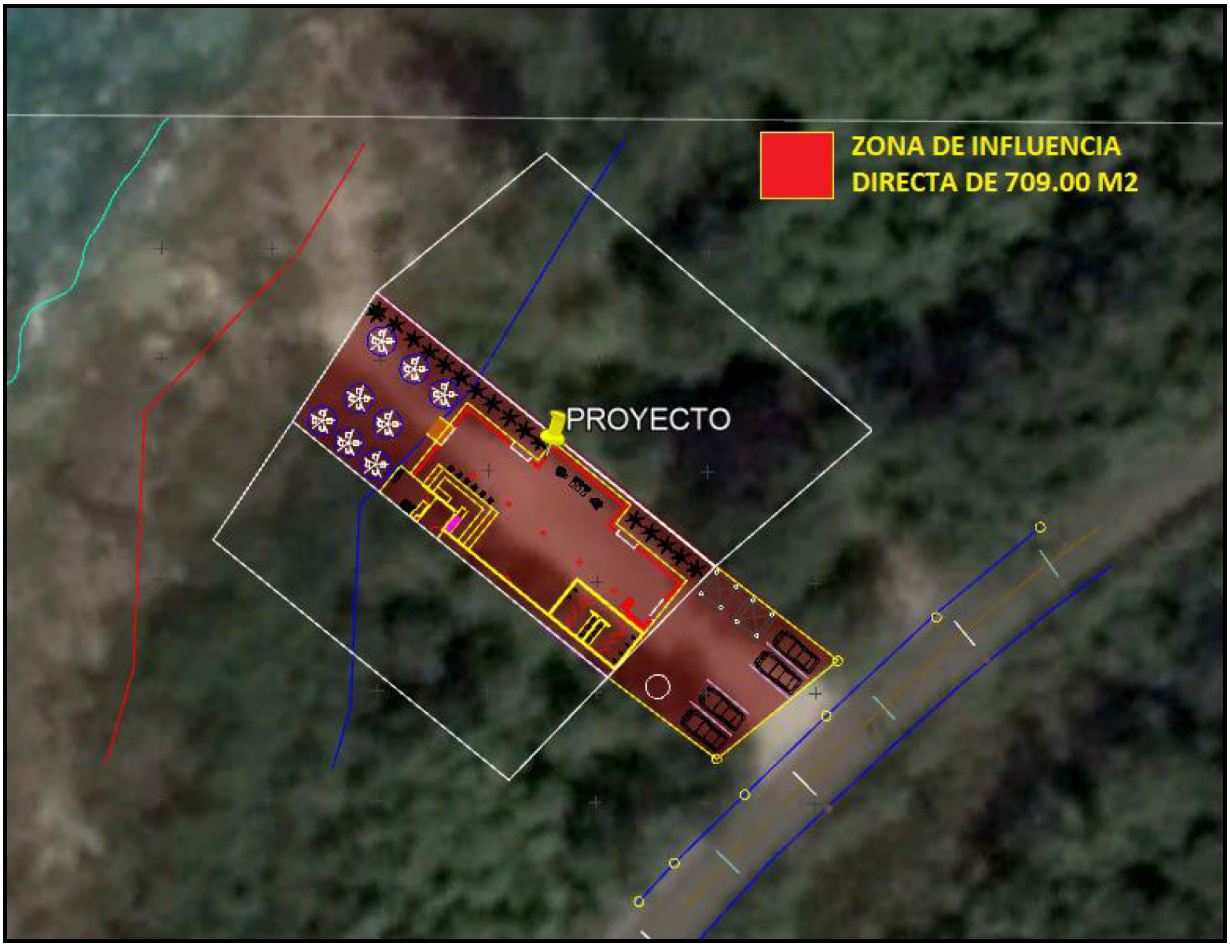
La siguiente imagen muestra la superficie del area de estudio.



La imagen muestra la superficie total del area de estudio. El poligono de color rojo representa la superficie de influencia directa. El poligono de color verde representa la zona de influencia indirecta del proyecto.

ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa se estableció en un polígono de 709.00 m2, ya que es el área total del predio y el derecho de vía, donde se realizarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, mismas que 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, y específicamente en la zona de trabajo establecida por el biólogo responsable de obra y la presencia de material de construcción.

El impacto al medio físico será al suelo por la excavación por la excavación para la cimentación de la palapa del restaurante, la cisterna de almacenamiento de agua potabel y de la cisterna de hormigón impermeabilizada, por el movimiento del personal laboral y el movimiento de material de construcción.

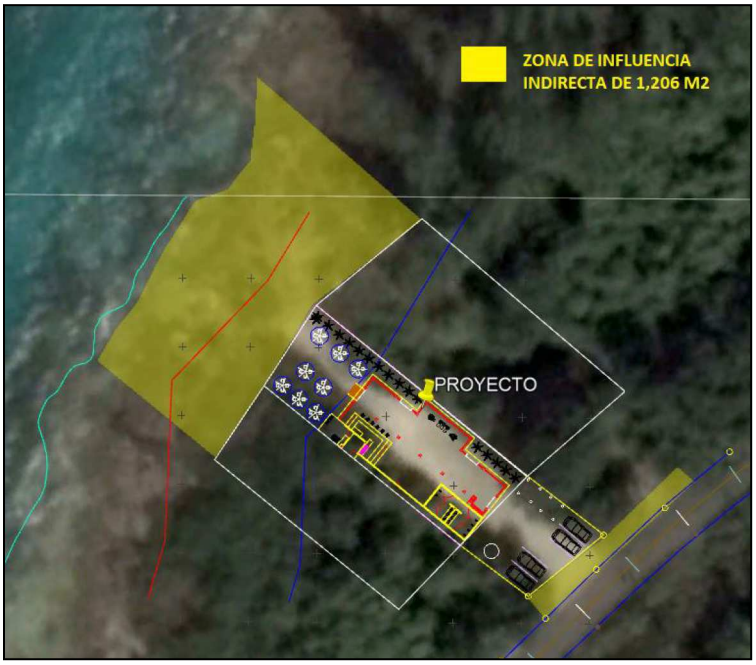
También habrá impacto al suelo por la generación de residuos sólidos, especialmente los que por accidente o por acción del viento sean dispersados en los alrededores. Los impactos al suelo es mínimo debido a la superficie real de desplante de la obra; los impactos por el tránsito de personal son adversos 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 ruidos, 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 936.00 m2.

Para definir la zona de influencia indirecta se tomaron cuatro criterios; el comercial, el socioeconómico, el de uso de servicios urbanos y el ambiental.

En relacion al criterio comercial, dentro de la zona de influencia indirecta no existen desarrollos comerciales de la misma naturaleza que sean afectados por el proyecto.

En relacion al criterio socioeconómico el proyecto tendra un impacto benéfico permanente significativo, ya que durante la operación del proyecto se adquiriran productos de consumo para el personal, material de reparación, contratos con empresas recicladoras. Ademas, se generara un impacto benefico permanente al incrementar el valor comercial de la zona.

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 en la Ciudad. Ademas, el promovente ha propuesto como medida de prevención el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos que tiene entre sus objetivos la separacion de los residuos solidos, el reciclaje, el Programa de Educacion Ambiental y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, lo que conlleva a disminuir el volumen de residuos solidos que se estubieran depositando en el relleno sanitario de la isla.

El otro servicio urbano que tendra la influencia indirecta del proyecto es la planta de tratamiento de aguas residuales municipal administrada por la Comision de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). Sin embargo, el impacto se identifica con un valor adverso poco significativo con medida de mitigación, ya que el lodo a enviar es de manera temporal.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera minimo tomando en cuenta las condiciones actuales del predio, primeramente el proyecto solo ocupara el 62.13% de la superficie del predio. El proyecto no realizara desmonte alguno ni realizara remocion de vegetación nativa o endémica o enlistada en la NOM-059. No habra impacto contra la fauna nativa, ya que será protegida. Minimiza la generacion de residuos sólidos y los residuos líquidos.

Un vez delimitado el área de estudio a nivel predio y zonas de influencia en un superficie de 1,915 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 documentales, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe al predio.

Por otra parte, para el análisis socioeconómico se tomó como referencia la información más actualizada del ámbito municipal y estatal, dependiendo de la disponibilidad de la información oficial.

IV.2. RASGOS FÍSICOS.

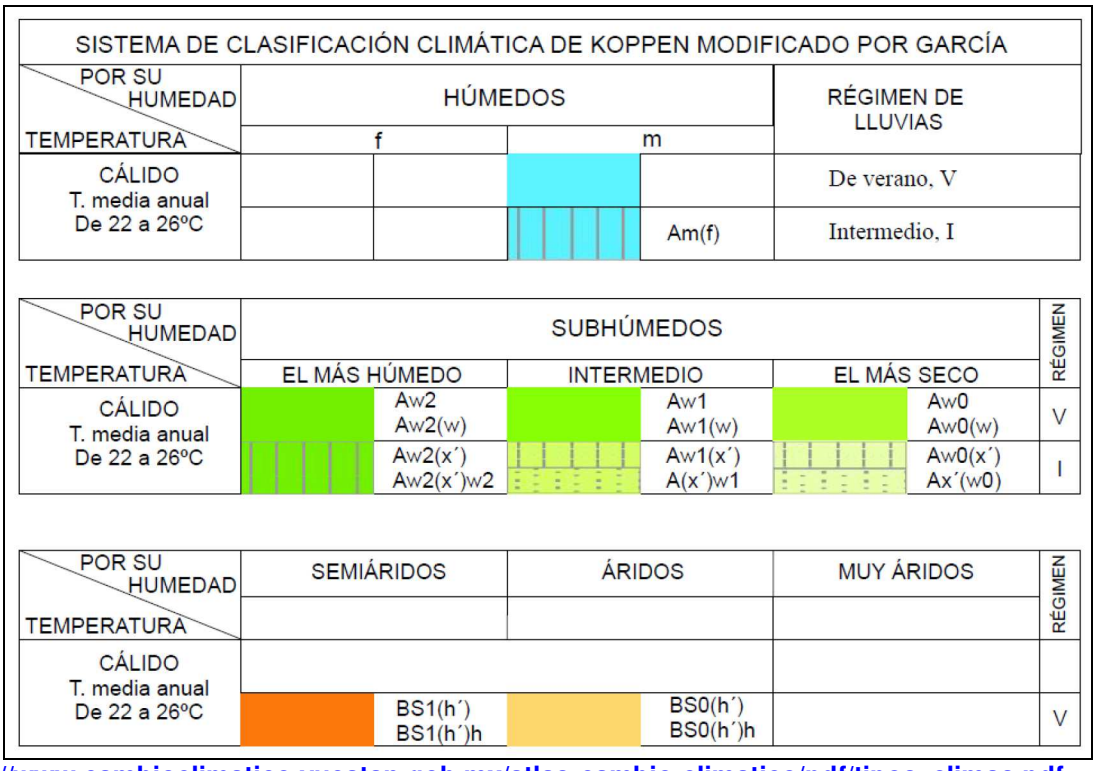
IV.2.1. Climatología.

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).



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.

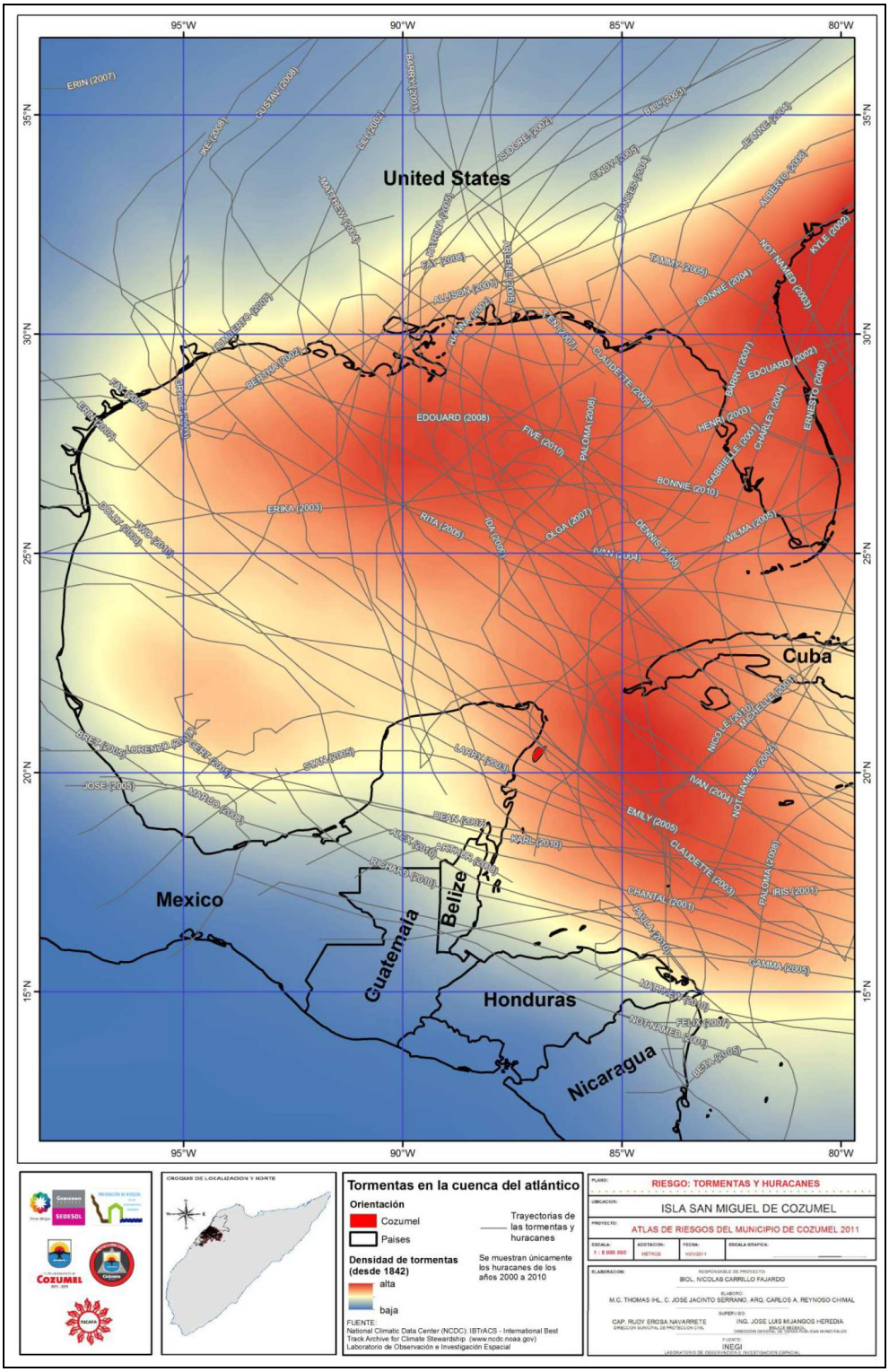
Quintana Roo es la entidad que ha registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia 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.

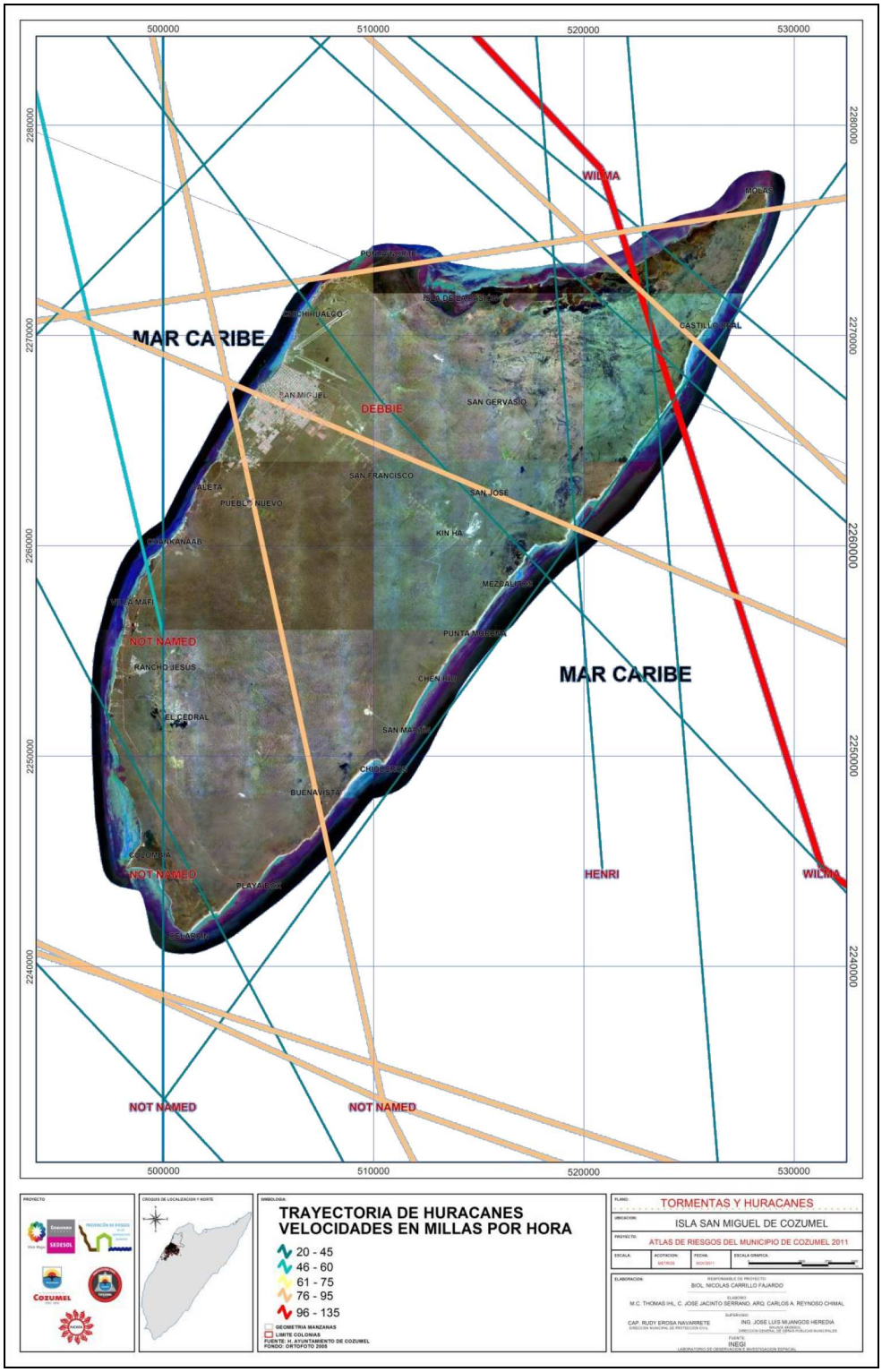

95°W
90°W
85°W
80°W
35°N
30°N
25°N
20°N
15°N
United States
Cuba
Mexico
Belize
Guatemala
Honduras
Nicaragua
ERIN (2007)
CHANTAL (2001)
GAMMA (2005)
Tormentas en la cuenca del atlántico
Orientación
Cozumel
Paises
Trayectorias de las tormentas y huracanes
Densidad de tormentas (desde 1842)
alta
baja
Se muestran únicamente los huracanes de los años 2000 a 2010
FUENTE:
National Climatic Data Center (NCDC): IBTrACS - International Best Track Archive for Climate Stewardship (www.ncdc.noaa.gov)
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
RIESGO: 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

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
CASTILLO REAL
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
PUEBLO NUEVO
KIN HA
MEZCALITOS
PUNTA MOSTA
CHEN RIO
EL CEDRAL
SAN MARTIN
BUENAVISTA
COLONIA
PLAYA LIC
PUNTA CELARAIN
NOT NAMED
RANCHO JESUS
HENRI
MAR CARIBE
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.

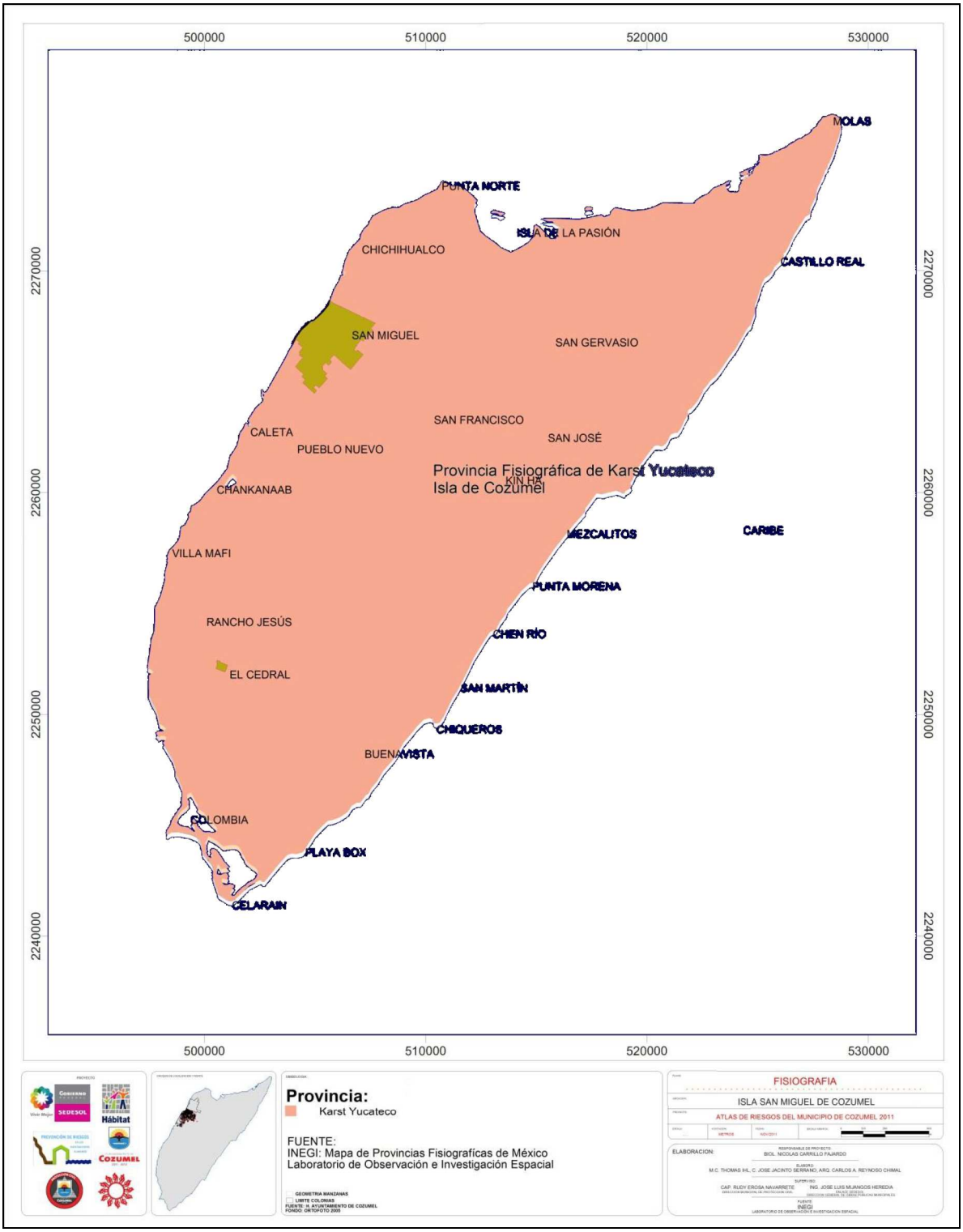
Provincia: Península de Yucatán (100%)

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
FISIOGRAFIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO PAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

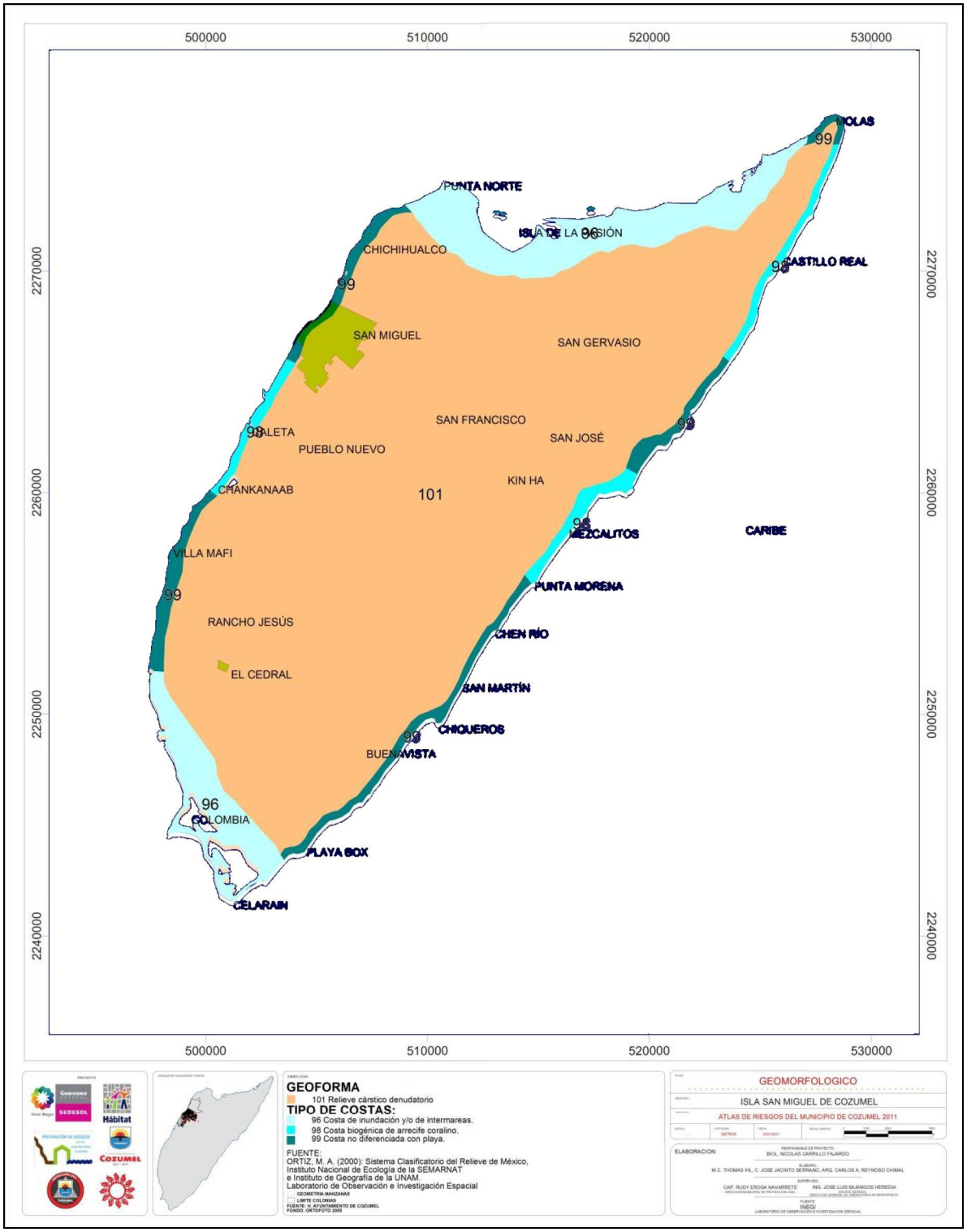
IV. 2.2.2 Geomorfología general.

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).

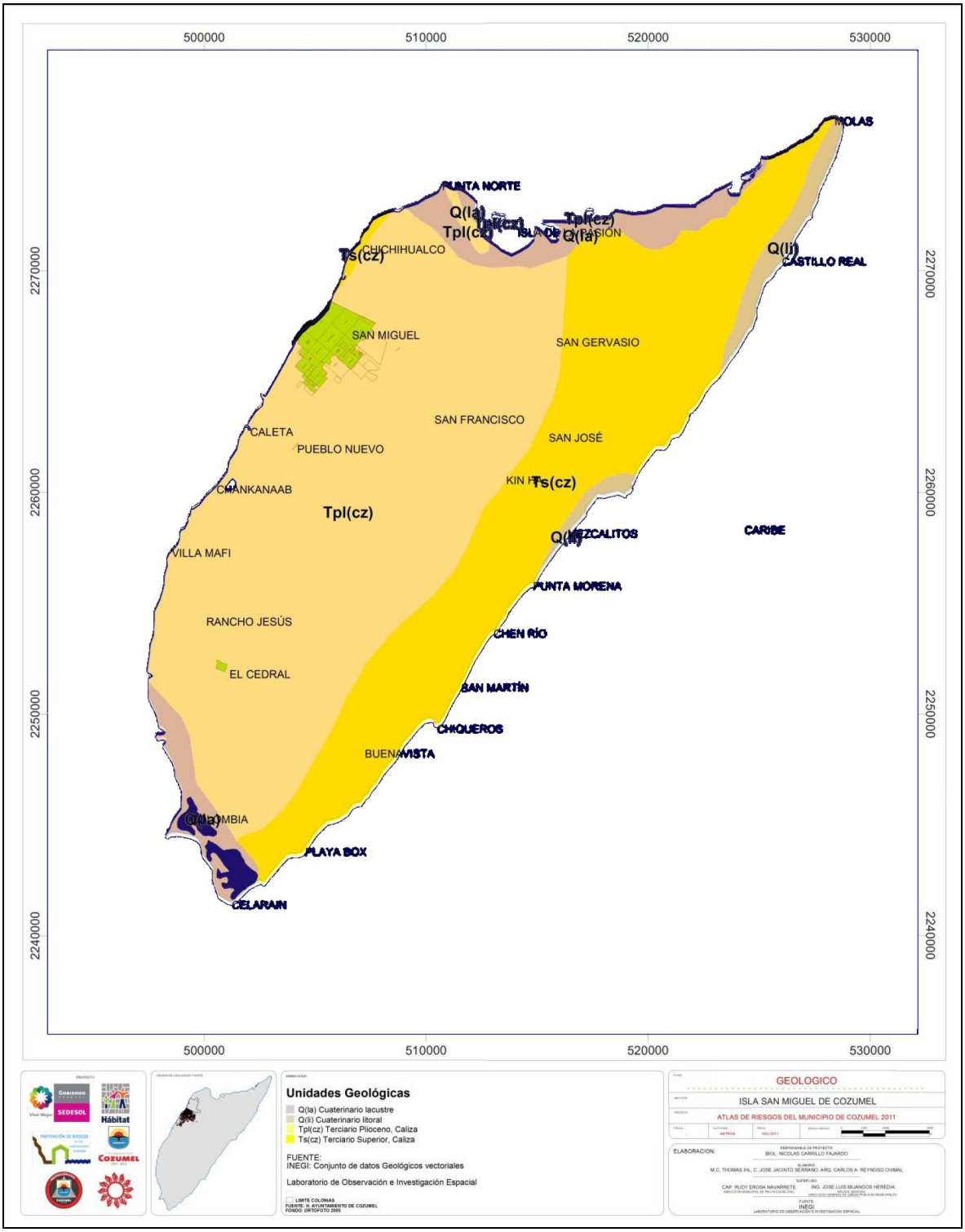
Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco 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
NICOLAS
PUNTA NORTE
Q(la)
Tpl(cz)
Tpl(cz)
ISLA DE LA PASIÓN
Q(la)
Ts(cz)
CHICHIHUALCO
Q(li)
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
KIN HA
Ts(cz)
CHANKANAAB
Tpl(cz)
Q(la)
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) Cuaternario lacustre
Q(li) Cuaternario 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 IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.3 Edafología.

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales (Figura 13).

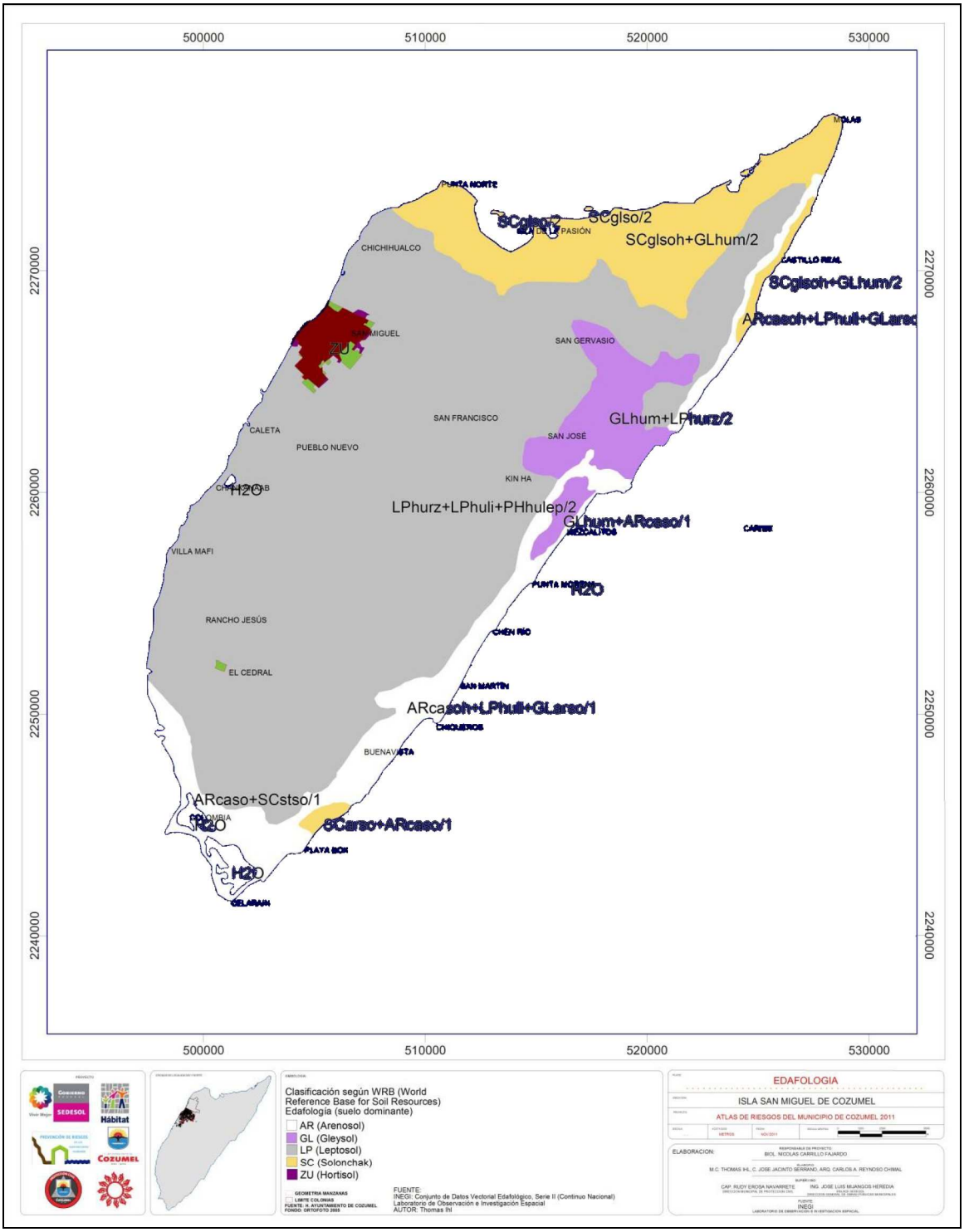
El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has. repartiéndose por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, 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
SCglso/2
SCglsoh+GLhum/2
SCglsoh+GLhum/2
ARcasoh+LPhull+GLarso
ZU
GLhum+LPhurz/2
LPhurz+LPhuli+PHhulep/2
GLhum+ARcaso/1
H2O
ARcasoh+LPhull+GLarso/1
ARcaso+SCstso/1
SCarso+ARcaso/1
CHICHIHUALCO
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
KIN HA
VILLA MAFI
RANCHO JESÚS
EL CEDRAL
CHEN RÍO
CHIQUEROS
BUENAVISTA
PLAYA BON
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

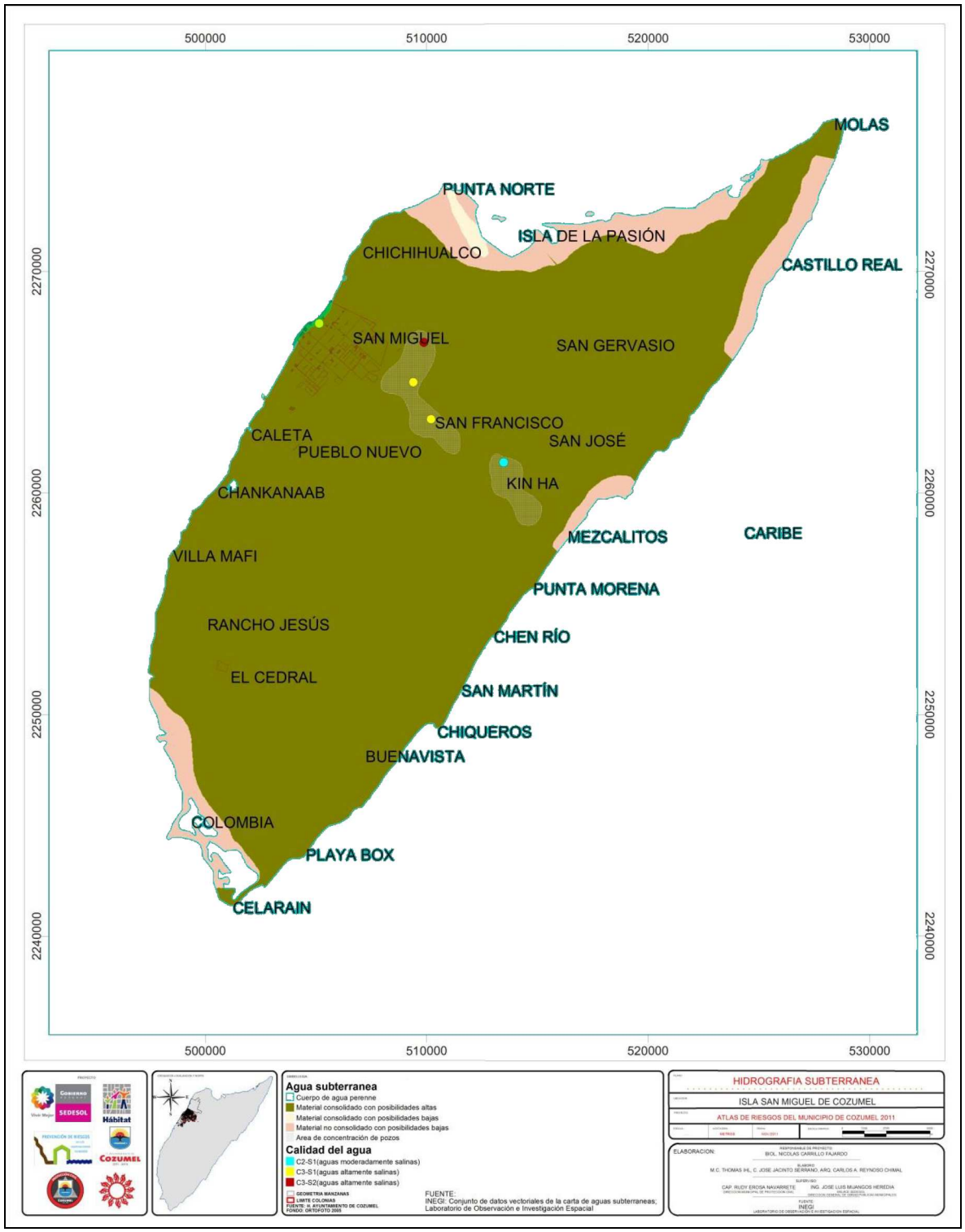
IV. 2.4 Hidrología.

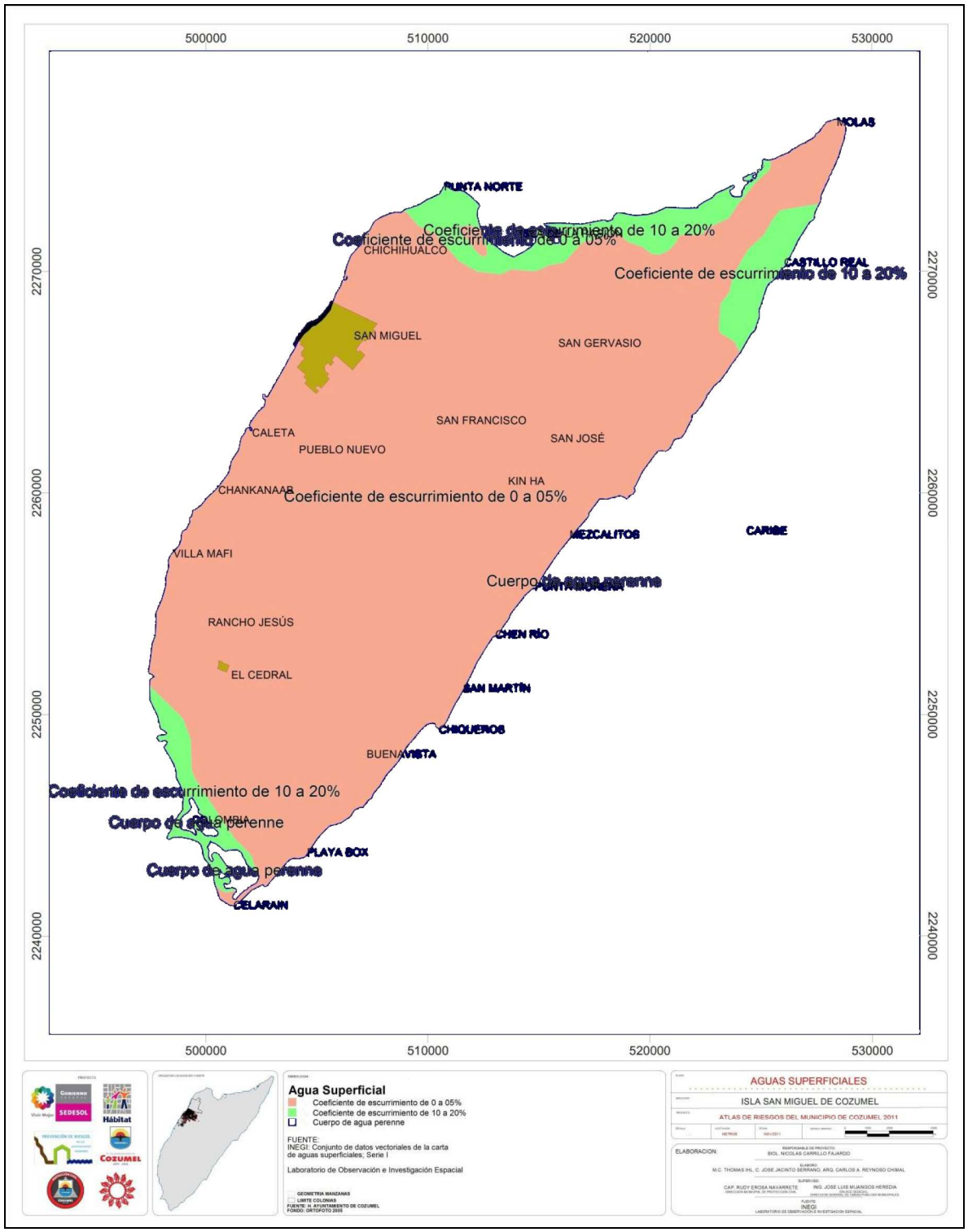
En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

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
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
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 MIJANGOS HEREDIA
FUENTE:
INEGI


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
KIN HA
CHANKANAAB
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
Cuerpo de agua perenne
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
PLAYA BOX
Cuerpo de agua perenne
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 HL. C. JOSE JACINTO SERRANO. ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA

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.

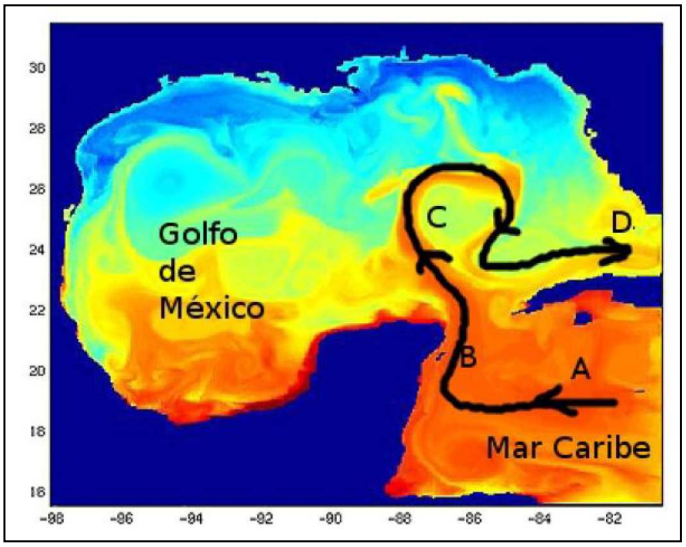


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A corriente del Cayman, B Corriente de Yucatán, C Corriente del Lazo y D corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar, escala de color no incluida (rojo denota agua relativamente 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.

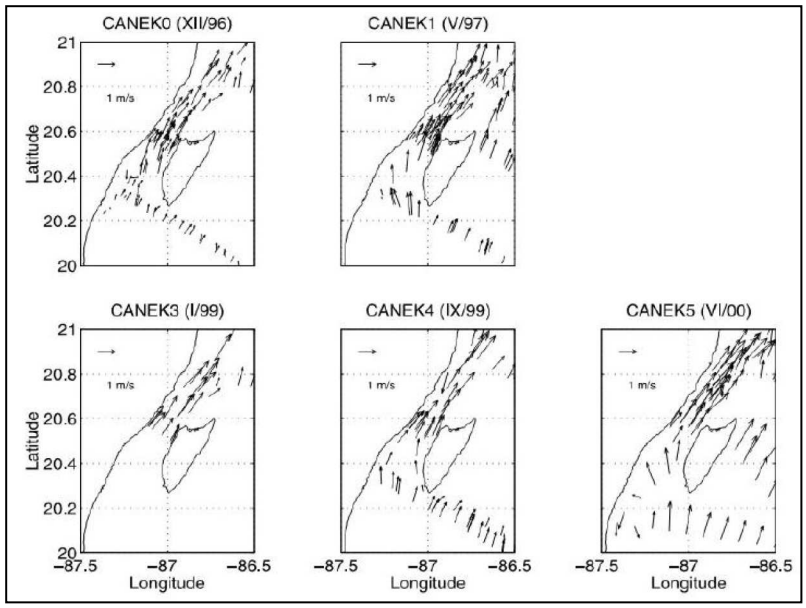


Figura. Corrientes obtenidas por medio de ADCP (Acustic Doppler Current Profiler) durante los cruceros CANEK en 1996, 1997, 1999 y 2000. Tomado de Chavez et al. (2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

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.

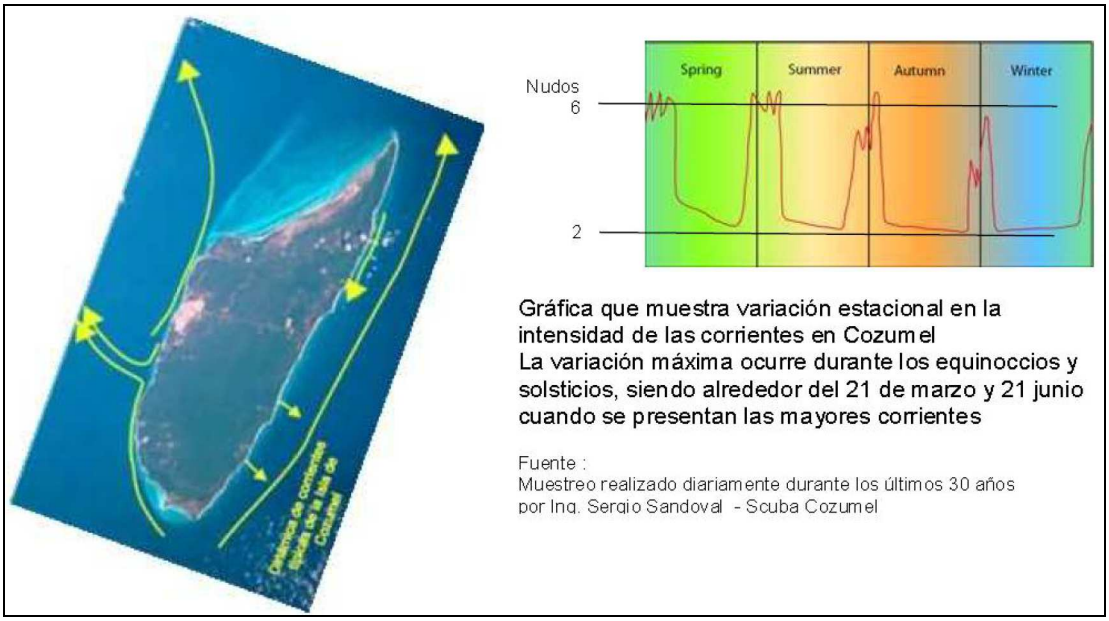
El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el 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.



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.

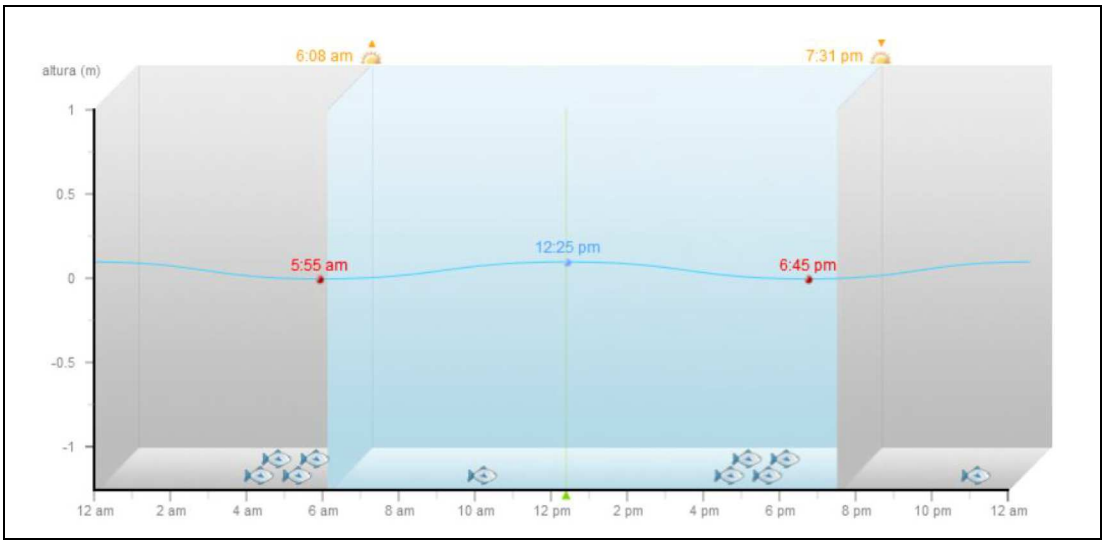
El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

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**.

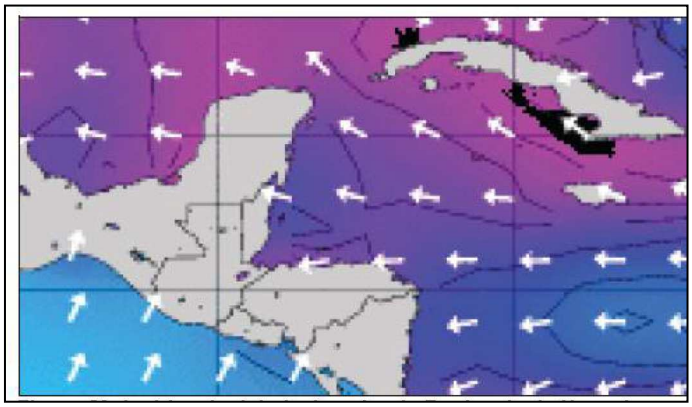
Por lo que el comportamiento de las mareas en la isla de Cozumel, es representativo en la costa occidental por presentar similares características topográficas, lo que no representa gran variación de mareas, por lo que no representa un riesgo de operatividad para el proyecto.

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).

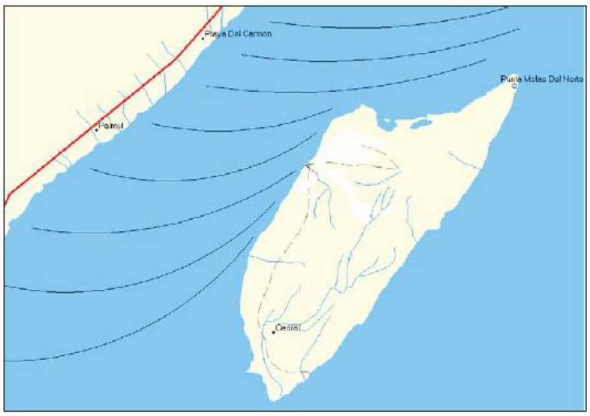


Figura 2.

Este oleaje se refracta en la costa occidental de Cozumel, para dirigirse hacia el suroeste, como se puede apreciar en la Figura 3.

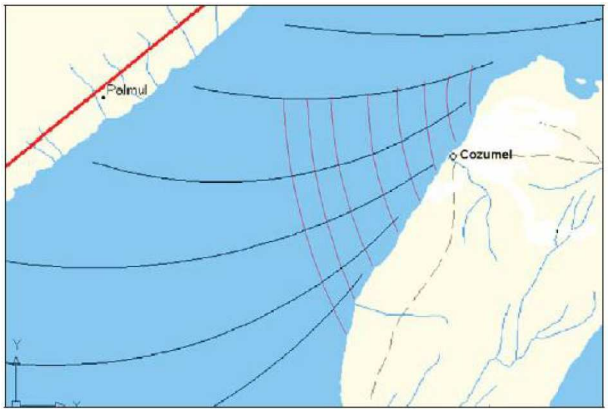


Figura 3.

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.

DURANTE LOS RECORRIDOS DE CAMPO, SE UTILIZÓ EQUIPO DE APOYO COMO EL GPS RADIO GARMIN RINO 650, CÁMARA FOTOGRÁFICA PENTAX, TELEMETRO GLR225 BOSCH; Y SE UTILIZARON GUÍAS DE CAMPO TANTO PARA LA FLORA COMO LA FAUNA REGISTRADA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO Y PARA LA ISLA DE COZUMEL.

IV. 3.2.1. Vegetación en el predio.

Debido a las condiciones fisicas del predio, las actividades de caracterización de flora no requirió de técnicas avanzadas, ya que los recorridos fueron sencillos.



Como se observa en la imagen tomada (Orientación de Este a Oeste, El mar caribe en el fondo), el predio carece de vegetación forestal. Es de gran importancia manifestar que el predio se encuentra bajo un régimen de renta, por lo que el promovente lo adquirio en las actuales condiciones ambientales.

La metodología para la identificación de las especies de flora existentes en el predio consistio en realizar un barrido total del predio para fotografiar las especies presentes.

A continuación se muestra una secuencia de fotos de las especies de flora identificadas.



Acacia cornigera. (Arbol del cuerno). Esta especie se enceuntra en el derecho de via.



Zacate Eragrostis Sp. Esta especfei se enceuntra en los linderos Norte y Sur del predio.



Latana cámara.



Leucaena leucocephala.



Hamelia patens



Dactyloctenium aegyptium (Zacate Egipcio).



Eragrostis Sp



Bidens alba

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.

No existen especies dentro del predio que se encuentren enlistadas en 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.

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.

La fauna identificada en el sitio de estudio fueron dos especies.

Norops sagrei.



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].

Ctenosaura similis.



También se observó la especie de iguana gris *Ctenosaura similis*. Se observo en los postes de concreto existentes. Por su comportamiento, este ejemplar ha establecido este poste como su territorio y zona de confort para asolearse.

Este comportamiento, demuestra que esta especie de iguana se adapta y aprovecha los espacios creados por el hombre, ya que el poste de concreto le da un espacio sobre la vegetación para aprovechar los rayos del sol, así como las utilizan como espacios de seguridad y protección.

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 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 costero; sin embargo, el área del predio carece de vegetación forestal, debido a que por ser predios costeros son vigilancia y colindantes con el parque marino (lugar de buceo internacional) son utilizados por terceras personas para ingresar a la playa y utilizándolo como área de estacionamiento y de estancia.

Actualmente el paisaje es de una zona impactada y modificada, que ha sido utilizado como estacionamiento, área de descanso trayendo como consecuencia que los "visitantes" dejen su basura creando basureros clandestinos.

Estas acciones dentro del predio, han ocasionado la perdida de la vegetación costera nativa permitiendo el crecimiento de vegetación secundaria.

La construcción del proyecto modificara el paisaje existente dentro del predio. La limpieza del mismo, la construcción de áreas verdes permitirá la recuperación del suelo y serán islas de vegetación que atraerán especies de fauna que encontraran estos nuevos espacios como áreas de alimentación y resguardo.

La zona costera sur está destinada para este tipo de proyectos, por lo que no romperá con el esquema, ya que actualmente existen desarrollos similares al promovido.

Por lo que el paisaje del predio se modificará de manera positiva, ya que actualmente al no tener vigilancia y presentar un acceso al mismo, dándole una nueva imagen acorde al uso de suelo establecido, lo que generará un impacto positivo permanente de carácter visual en el área y siempre dará una imagen saludable.

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.4.1. VISIBILIDAD, CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE.

A continuación se hace un análisis de la visibilidad, calidad y fragilidad del paisaje del predio y alrededores.

VISIBILIDAD.

CONDICIONES DE VISIBILIDAD.

Para analizar las condiciones de visibilidad del proyecto se utilizan los siguientes criterios establecidos según la bibliografía consultada1 (ver la Tabla):

Tabla 1. Criterios para la cuantificación del efecto visual

Criterios	Nomenclatura	Evaluación	
		Parámetro	Valores
Ubicación	U	Muy Frecuentados	3
		Frecuentados	2
		Poco Frecuentados	1
		No visitados	0
Poblaciones	P	Número de poblaciones (n) desde las cuales se puede observar el área en estudio.	1
Proximidad	Pr	d < 125 m	3
		125 < d < 250 m	2
		250 < d < 500 m	1
		500 < d	0
		(Variante según condiciones del terreno).	
Vías de Comunicación	VC	Autopista	4
		Carretera Nacional	3
		Carretera Comarcal	2
		Camino rural, pista forestal	1
Vegetación	V	x > 70%	3
		50 < x < 70%	2
		10 < x < 50%	1
		x < 10%	0

Ubicación (U): Nivel de afluencia y ocupación de los lugares desde los cuales el proyecto será visible.
Poblaciones (P): Número de poblaciones y/o núcleos habitados desde los cuales se pueden observar las áreas de trabajo.
Proximidad (Pr): Distancia entre el proyecto y las poblaciones y/o núcleos habitados próximos.
Vías de comunicación (VC): Vías de comunicación próximas desde las cuales es visible.
Vegetación (V): Porcentaje (x) de vegetación eliminada en las áreas de trabajo.

Considerando los criterios de la tabla 1, se realiza un análisis de la visibilidad del predio.

FACTORES DE VISIBILIDAD.

Las características del medio junto con las del proyecto y actuación determinarán la visibilidad del mismo.



Se definen las cuencas visuales como aquellas unidades del paisaje formadas por la intervisibilidad de los puntos que la conforman, es decir, es la porción de territorio desde donde pueden ser vistos todos los puntos de dicha porción. En función del tipo de proyecto o de actuación el número de cuencas visuales puede variar puesto que dependerá de la extensión y magnitud del proyecto.

Del mismo modo existen otros factores que determinarán el grado de visibilidad de las cuencas:

- la distancia: se establecen unos horizontes o planos de contemplación determinados por la proximidad/lejanía al proyecto y que condicionan el grado de percepción y de nitidez de los detalles. Ello supone la consideración de un paisaje intrínseco y otro extrínseco o circundante.

- la posición del observador: la situación del que observa determinará su grado de percepción debido a la perspectiva creada, lo que condicionará la configuración escénica observable desde un punto determinado.

- la presencia de elementos que encubran o difuminen total o parcialmente la escena observable (vegetación, relieve).

- la amplitud de las cuencas visuales: la exposición a los observadores variará en función de la anchura/estrechez de la cuenca, la cual estará condicionada por factores estrictamente físicos (relieve).

Se ha considerado la visibilidad a partir de la posición, la altura media del proyecto, la topografía del terreno, la altura media de las masas forestales presentes y de las

posibles pantallas visuales (infraestructuras y edificios); sin tener en cuenta factores climáticos externos (presencia de niebla, nubes, etc) que todavía reducirían más la visibilidad del proyecto.

OBSERVATORIOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.

Se han seleccionado observatorios para mostrar, de forma general, el paisaje del entorno del ámbito en estudio, teniendo en cuenta los valores y potencialidad de observación de la infraestructura además de la potencial visibilidad del proyecto, lugares frecuentados, elementos representativos y característicos de la zona.

- Observatorio 1: Derecho de vía. Mar Caribe.
- Observatorio 2: Derecho de vía. Orientación Norte.
- Observatorio 3: Derecho de vía. Orientación Sur.

Observatorio1 	Desde el punto de observación que será la zofemat, la visibilidad hacia el Mar Caribe, es aproximadamente de unos 14 km. La construcción del proyecto, no obstruirá la visibilidad desde este punto. La calidad visual se mantendrá igual.
Observatorio 2 	Desde este punto hacia el Sur, la visibilidad tiene dos factores, parte está integrada por la zona terrestre (vegetación) y la zona marina (Mar Caribe). La visibilidad en la zona terrestre es de aproximadamente de 1.5 km y la zona marina de aproximadamente de 10 km. La construcción del proyecto no obstaculizara este rango de visión desde este punto de observación.

Observatorio 3  	Desde este punto de observación, la visibilidad al Norte, tiene dos factores, parte está integrada por la zona terrestre (vegetación) y la zona marina (Mar Caribe). La visibilidad en la zona terrestre es de aproximadamente de 1 km y la zona marina de aproximadamente de 10 km. La construcción del proyecto no obstaculizara este rango de visión desde este punto de observación.
Observatorio 4 	Desde este punto de observación, la visibilidad la Este es de 41 metros. La construcción del proyecto impedirá parcialmente la visibilidad debido a que no existirán paredes en la palapa. No representa una barrera fisicxa debido a que la zona esta establecida para la construcción de este tipo de proyecto en predios particulares. Cualquier obra que se construya en predios particulares en la zona costera sur tendrá este efecto de visibilidad.

En conclusión la cuenca visual presente en el área no se verá afectada por la construcción del proyecto, ya que este al ser construido dentro del predio, no impedirá la visibilidad del área marina en la zofemat, que es el principal elemento turístico.

CALIDAD PAISAJÍSTICA.

Se entiende por calidad paisajística la singularidad de los elementos que caracterizan el área según la percepción estética desde un punto concreto, desde su entorno inmediato, así como desde el mismo fondo escénico en el que se encuentra.

Clases de calidad escénica (U.S.D.A. Forest Service modificado)

Variedad paisajística	Clase A	Clase B	Clase C.
MORFOLOGÍA (A)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados o formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular 1
VEGETACIÓN (B)	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. 5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo en uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
AGUA (C)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
COLOR (D)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca, agua y relieve. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
FONDO ESCENICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
RAREZA (F)	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
ACTUACIONES HUMANAS (G)	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en si tonalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. -

Se consideran las tres clases de calidad visual establecidas por el Bureau of Management (BLM, 1980).

Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (de 19 a 33).

Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para cada aspecto considerado (de 12 a 18 puntos).

Clase C: Áreas con características y aspectos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos)

Aplicando esta matriz en la zona de estudio se obtiene el siguiente resultado de calidad visual.

	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL	CALIDAD VISUAL
PROYECTO	1	1	5	1	0	1	0	9	C

FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA.

Se entiende por fragilidad del paisaje la relación inversa a su capacidad para absorber alteraciones sin perder su calidad visual. Para evaluar la capacidad de absorción visual se aplica la metodología propuesta por Yeomans, la cual se basa en factores biofísicos indicados en la siguiente tabla:

Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje
(modificado de Aguló et. Al. 1992)

Factores	Elementos	Fragilidad		
		Alta	Mediana	Baja
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes de más del 30 %, terrenos con un domino del plan vertical de visualización. Valor = 30	Pendientes entre 15 y 30 % y terrenos con modelado suave u ondulado. Valor = 20	Pendientes entre 0 y 15 %, dominio del plano horizontal de visualización. Valor = 10
	Densidad de vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas con dominio del estrato arbóreo. Valor = 30	Cobertura vegetal discontinua. Dominio del estrato arbustivo. Valor = 20	Grandes masas boscosas, 100 % de cobertura. Valor= 10
	Contraste de Vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes. Valor = 30	Diversidad media de especies, con contrastes evidentes pero no excelentes. Valor = 20	Alta diversidad de especias, contrastes fuertes e interesantes. Valor = 10
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea que no sobrepasa los 2 m de altura o bien sin vegetación. Valor = 30	Sin gran altura de las masas de vegetación (<10 m) ni gran diversidad de estratos. Valor = 20	Alta diversidad de estratos. Alturas de más de 10 metros. Valor = 10
Visualización	Tamaño de la cuenca visual (T)	Visión de carácter próximo (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. Valor = 30	Visón media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización. Valor = 20	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (> 2000 m) Valor = 10
	Forma de la cuenca visual (F)	Cuencas alargadas generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringido. Valor = 30	Cuencas irregulares, mezcla de las dos categorías. Valor = 20	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámica abiertas. El paisaje no presenta agujeros ni elementos que obstruyan las visuales. Valor = 30	Paisaje interesante pero habitual, sin la presencia de elementos singulares. Valor = 20	Vistas cerradas o obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o de menor incidencia visual. Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Valor = 30	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. Valor = 20	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin más restricciones Valor = 30	Visibilidad media, ocasional, combinación de los dos niveles. Valor = 20	Baja accesibilidad visual, visual escasas o breves Valor = 10

La aplicación de la matriz anterior a la zona en estudio da como resultado la siguiente fragilidad paisajística:

P.	D.	C.	H.	T.	F.	O.	U.	A.	MEDIA	FRAGILIDAD
10	20	30	30	30	10	20	10	20	20	MEDIA

DETERIORO DEL PAISAJE.

Para valorar el grado de degradación es de importancia tener en consideración la calidad y la fragilidad del paisaje donde se emplaza el proyecto.

El movimiento de clientes en el derecho de vía y en la carretera costera sur implica una degradación de forma muy local (superficie de movimiento) y temporal (tiempo de actividades).

En cuanto a espacios de interés natural, la zona se encuentra en un área con características y aspectos comunes y una fragilidad paisajística media, lo que conlleva a que la implementacion de medidas de prevención y mitigación, implementación permanente de programas ambientales, implementación de los términos y condicioneantes emitidos en el oficio resolutivo, permitirán mantener y mejorar el predio y alrededores, dando como resultado un incremento en el valor ambiental, económico y turístico.

También hay que tener en consideración la generación de residuos durante la fase de operación puede generar un volumen que si no se maneja y gestionan adecuadamente contribuye en la degradación del paisaje. En este sentido los residuos serán clasificados, manejados y gestionados dentro del marco legal vigente bajo la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental, el programa de Contingencia Ambiental y el Manual de Buenas Practicas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero .

En término de caracterización y evaluación de impactos ambientales según normativa federal, estatal y municipal, el impacto de degradación del paisaje se considera poco significativo, ya que es compatible con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel Quintana Roo y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel, que determinan UN USO DE SUELO MIXTO y un **USO DE DESARROLLO URBANO,** con usos compatibles de **COMERCIAL.** Aunque las acciones se valoren como impactos adversos en su mayoría, es un efecto muy local y de muy baja magnitud tomando en cuenta la dimensión del predio, mitigándolos con las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.4.1. 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.4.2. 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.4.3 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.4.4. Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente es de $ 42.11 pesos diarios.

IV.4.5. 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.4.6. 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.4.7 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.4.8 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 (X).
- 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 un RESTAUTANTE COSTERO, 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.

V.1 IMPACTOS GENERADOS.

V.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO.

1.- Limpieza inicial del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La limpieza inicial de la totalidad de la superficie del predio (533.54 m2) permitirá tener el área de construcción (331.5291 m2) y área de conservación completamente limpia de residuos sólidos 202.0109 m2).

Las acciones de limpieza mejoran la calidad del ambiente presente en el predio y en la zona. También permitirá realizar todas las acciones a seguir de acuerdo al calendario de obra de manera segura y que el personal obrero se sienta seguro de no accidentarse. Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, libres de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo** debido a que eleva la calidad del ambiente en el área de trabajo. Esta medida es **temporal** por la duración de la limpieza y puntual ya que solo se implementará en el predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes ya que no habrá residuos sólidos que pudieran depositarle por acción del viento.

2.- Limpieza inicial del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza 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**.

3.- Delimitación del área de construcción / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta plástica de color amarillo permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción 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 se conservaran las áreas verdes y áreas jardinadas y segura de cualquier actividad constructiva del proyecto. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

4.- Delimitación del área de construcción / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta plástica de color amarillo permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción 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 (Ctenosaura similis y Norops sagrei) se encontraran seguras de cualquier actividad constructiva del proyecto. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

5.- Delimitación del área de construcción / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta de plástico color amarillo permitirá mantener todos los materiales de construcción dentro de un área confinada, de tal manera que el resto del área del predio se mantendrá libre de cualquier material. 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**.

6.- Platica Ambiental / Medio Ambiente / Promovente / Proveedores / Obreros.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La impartición de una plática ambiental al promovente, a los proveedores de material de construcción y a los obreros, garantiza que todo el personal involucrado en el presente proyecto tenga conocimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación, de los programas ambientales a implementar y sus objetivos, de las medidas de los términos y condicionantes emitidas en el documento de resolución ambiental, de las normas oficiales mexicanas y de las leyes y reglamentos aplicables al proyecto y que se refleje en la protección del medio ambiente costero. Este impacto se valora **benéfico significativo permanente**.

7.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea / Marina.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros de madera informara a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al propietario de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del manto freático y la zona marina colindante por aguas residuales domésticas y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

8.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al propietario de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo en el predio y en los alrededores, la de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo, manto freático. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

9.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material de construccion y al propietario de la importancia de proteger la flora presente en el predio destinada como área de conservación y en los alrededores, la de prevenir y la de prohibir la tala, poda, daño y corte de las especies identificadas en especial las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

10.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material de construccion y al propietario de la importancia de proteger la fauna presente en la zona (Iguana gris y Norops sagrei), la de prevenir y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera encontrarse en el predio, en los alrededores y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

11.- Colocación de letreros de madera 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 en el área de construcción, en las áreas de conservación y alrededores, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

12.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos generan 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

13.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados que se escurrirían afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

14.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

15.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar 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 dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora del predio destinada a conservación y alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

16.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara la zona federal marítimo terrestre y predios colindantes.

17.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual del área de trabajo y del área de conservación ya que se mantendrá un orden y limpieza total. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

18.- Colocación de baños portátiles ecológicos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles ecológicos 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

19.- Colocación de baños portátiles ecológicos / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles ecológicos genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que el predio, el área del proyecto y colindancias se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

20.- Colocación de baños portátiles ecológicos / 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 la obra y puntual ya que solo beneficiara a una empresa.

21.- Programa de Rescate / Flora / Terrestre.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Rescate de Flora, permitirá identificar, seleccionar, marcar y rescatar toda la flora susceptible que cumpla con criterios de condición física, tamaño y salud. Las plantas seleccionadas serán rescatadas por personal capacitado como un biólogo o un jardinero previa demostración de su capacidad para estas labores. Las plantas rescatadas serán trasladadas y trasplantadas al área de conservación de vegetación natural del proyecto (Vivero) donde se les dará el cuidado, monitoreo y protección posterior a su 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.

22.- 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 (En caso de observarse). Las especies rescatadas serán liberadas inmediatamente en el área de conservación del proyecto. Estas acciones serán supervisadas por un biólogo. 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.

23.- Programa de Rescate / Flora / Fauna / 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. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

24.- Generación de residuos sólidos / Agua / Manto Freático / Marina.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que contaminen el manto freático o la zona marina adyacente. 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, 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 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 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los predios colindantes.

25.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo por la presencia de lixiviados y sus componentes tóxicos. 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 cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa en el predio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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 y el de Vigilancia Ambiental y el 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.

26.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 puedan generar olores desagradables y que la función de la tapa en el contenedor temporal es la de evitar que los olores se escapen.
Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa en el predio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

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 / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 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, 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 cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores.

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.

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 / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 generaran durante esta etapa, principalmente 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 cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores. Y evitar que la fauna se alimente de los residuos almacenados, cambien sus hábitos alimenticios y sus zonas de alimentación.

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.

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 / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto 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, 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 cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores.

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.

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 líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente. 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 del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, Programa de Residuos Líquidos y Lodos Generados, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el 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 líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa

concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, Programa de Residuos Líquidos y Lodos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el 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 / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, Programa de Residuos Líquidos y Lodos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el 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 / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, Programa de Residuos Líquidos y Lodos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el 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 / 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 del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa

concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, Programa de Residuos Líquidos y Lodos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el 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 / 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 del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada semana por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, Programa de Residuos Líquidos y Lodos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el 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 y 37.- Limpieza del sitio / residuos sólidos / vegetación/ fauna.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio permitirán eliminar todo los residuos sólidos (pet principalmente) que se encuentra en la zona del proyecto. Estas acciones eliminaran los residuos que se encuentren entre la vegetación, saneando toda la zona del proyecto e impidiendo que la fauna sea afectada por los residuos presentes. Este impacto se ha identificado como **impacto benéfico significativo permanente**.

38.- 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 del proyecto ha sido preparada para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción). Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico significativo**.

Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de olores y libres de fauna nociva.

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.

39.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zona del proyecto y del área de influencia 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 de material de construcción 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** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; 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 de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de la de construcción y dentro del predio.

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.

44 y 45.- 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 de material de construcción y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado y reducción de residuos líquidos, 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

46 y 47.- 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 la Secretaría, 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

48 y 49.- 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 de material de construcción 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; 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 de material de construcción 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

V.1.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de construcción de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del suelo y 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**.

2.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de construcción 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 de la zona del proyecto y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

3.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de construccion de la importancia de proteger la flora presente en la zona de conservación del proyecto y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de flora presente y la de prohibir la tala, poda, daño y corte. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

4.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de construcción de la importancia de proteger la fauna presente en la zona del proyecto y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna presente, 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**.

5.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la etapa de construcción del proyecto, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

6.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos generan 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

7.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por contaminación con

residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados que se escurrirían afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

8.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

9.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar 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 dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora del predio destinada a conservación y alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

10.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

11.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual del área de trabajo y del área de conservación ya que se mantendrá un orden y limpieza total. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

12.- Permanencia de baños portátiles ecológicos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los baños portátiles ecológicos 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 obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

13.- Permanencia de baños portátiles ecológicos / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los baños portátiles ecológicos genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que el predio, el área del proyecto y colindancias se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes.

14.- Permanencia de baños portátiles ecológicos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia 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 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, blocks, madera, biodigestor, cisterna industrial, dosificador de cloro, equipo de ozono, etc.) y de alimentos para los trabajadores generará un **impacto benéfico significativo temporal** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, ubicados en el municipio de Cozumel. Este impacto es de carácter temporal, ya que permanecerá durante la construcción del proyecto.

16.- Trazo / suelo / Estructura.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado de las áreas donde se realizara la excavación para la construcción del restaurante, de la cisterna de almacenamiento de agua potable y de la cisterna seca impérmeabilizada de hormigón afectarán la estructura superficial del suelo. Se le ha asignado un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**, dado que durante el trazo se utilizará cal para el marcaje, el cual es un compuesto ajeno al medio ambiente costero presente.

Se considera poco significativo debido al área a afectar por el trazo es mínima, ya que solo se marcara la periferia del lugar a excavar.

La medida de mitigación consiste en que se supervisara al personal encargado de estas tareas para que no realicen esta tarea de manera errónea, evitando utilizar más cal de la debida y que no invadan áreas no destinadas al proyecto. Además, la cual será retirada con pala cuando se empiece la excavación.

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 requeridas.

17.- Trazo / Atmósfera / Calidad del Aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado generarán emisiones a la atmósfera por utilizar cal para dibujar las líneas del proyecto. Se 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 área a afectar por el trazo es mínima, ya que solo se marcara la periferia del lugar a excavar.

La medida de mitigación para este impacto es informarles a los trabajadores el lugar exacto de donde hacer el marcaje del trazo. Para que no repitan estas acciones por error de ubicación. Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizará y es puntual porque solo en la zona de desplante se realizara esta acción.

18.- Trazo / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de trazo generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el trazo. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

19.- 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 cimentación.

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 de la zona. Por otro lado en la zona de estudio existe un eficiente drenaje de la precipitación pluvial, no dando cabida a inundaciones.

Como medida de prevención, el perito de obra y obreros, colocaran alrededor de las excavaciones barreras para que el agua de lluvia (en caso de mal tiempo) no se filtre directamente al subsuelo en las zonas excavadas.

20.- 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**.

El impacto es poco significativo, tomando en cuenta el total de la superficie que se requiere para realizar las excavaciones.

Como medida de prevención las excavaciones se realizaran de acuerdo a la profundidad establecida en los planos, así como realizar el método constructivo correcto para no hacer excavaciones fallidas que se derrumben ocasionando más daño al 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.

21.- 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.

22.- Excavación / Atmósfera / Estado acústico natural.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las actividades de excavación generarán emisiones de ruido por el uso de pistolas neumáticas y de la planta generadora de energía eléctrica, este impacto se ha identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son temporales y puntuales.

Como medida de mitigación la maquinaria que sea utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido. Otra medida es dotar de equipo supresor de ruido a los trabajadores, evitando daño a sus oídos.

23.- 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**, ya que el material extraído será utilizado en las áreas naturales de la zona no impactada, esparciendo el material en las zonas de igual característica de donde se hizo la excavación, por lo que el material pétreo se volverá a integrar al suelo.

El impacto es poco significativo, tomando en cuenta el total de la superficie que se requiere para realizar las excavaciones.

Como medida de mitigación, la capa orgánica del suelo, será acumulada temporalmente en una parte específica de la zona, y será esparcida cuando las acciones de excavación terminen. La importancia de la fauna edáfica está bien reconocida, ya que es indispensable en la dinámica natural del suelo. Sin embargo la mayoría de las especies son altamente eficientes en su reproducción, por lo que el efecto causado será mínimo; las capas superiores del suelo (tierra) podrían ser utilizadas en las áreas destinadas como áreas verdes y áreas jardinadas.

24.- Excavación / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media.

Las labores de excavación representan 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**.

25.- Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos por parte del personal laboral puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marian adyacente 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 del mismo el cual se ha clasificado como 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. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, el de Residuos Líquidos y Lodos, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

26.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo, ya que lo puede convertir en un suelo limoso o fangoso pútrido. 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 del mismo el cual se ha clasificado como 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. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal.Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, el de Residuos Líquidos y Lodos, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

27.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 del mismo el cual se ha clasificado como 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. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal.Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, el de Residuos Líquidos y Lodos, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

28.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 del mismo el cual se ha clasificado como 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. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal.Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, el de Residuos Líquidos y Lodos, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

29.- 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 contaminado. 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 del mismo el cual se ha clasificado como 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. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, el de Residuos Líquidos y Lodos, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

30.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea y el manto freático 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 de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, 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 seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

31.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 residuos de clavos, madera, tornillos, 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 seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

32.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida que puedan generar olores y que la función de la tapa en el contenedor temporal evitara que los olores se escapen.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

33.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 residuos de clavos, madera, tornillos, 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 seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

34.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

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 generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, 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 seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

35.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona de influencia directa 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 residuos de clavos, madera, tornillos, 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 seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio, sin embargo, tendrá influencia en los predios colindantes.

36.- 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 que por la ubicación del área de construcción, la presencia de los vientos dominantes permiten la disipación de manera inmediata.

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, colocación de baños portátiles, colocar una lona en el material producto de la excavación y uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Mantener el material constructivo en fase húmeda al igual que el área de construcción.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto; sin embargo, beneficiara los predios colindantes.

37.- 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 el área de construcción 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 como poco significativo debido a la cantidad de estos elementos que se generaran y que por la ubicación del área de construcción, la presencia de los vientos dominantes permiten la disipación de manera inmediata.

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, colocación de baños portátiles, colocar una lona en el material producto de la excavación y uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Mantener el material constructivo en fase húmeda al igual que el área de construcción.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto; sin embargo, beneficiara los predios colindantes.

38.- Manejo de materiales de construcción / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, dentro de la zona del proyecto generará polvos y partículas sólidas suspendidas, que por acción del viento pueden dispersarse y depositarse en la flora presente y 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 a las cantidades 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 comprada de acuerdo al calendario de obra propuesto, por lo que se manejaran volúmenes controlados.

Como medida de mitigación los materiales serán cubiertos con una lona para evitar su dispersión por efecto del viento. Así mismo el material será humedecido periódicamente para reforzar esta medida.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto; sin embargo, beneficiara los predios colindantes.

39.- Manejo de materiales de construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, generara empleos temporales, ya que el servicio lo brindaran proveedores locales y foráneos. Este impacto se ha identificado como **benéfico no significativo temporal**.

40.- Construcción restaurante, cisterna de almacenamiento de agua potable y cisterna seca impermeabilizada de hormigón / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La construcción implica el transporte de muchos materiales al área de trabajo, desde materiales como blocks, varillas, cemento, polvo, grava, pvc, madera dura de la región, etc.; también materiales como clavos, tornillos, tuercas, 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 y manejo de polvos aunque en niveles mínimos, se generaran durante al menos 7 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 cubierto con una lona durante el transporte a las áreas donde se requiera y las zonas de trabajo serán cubiertas para que los polvos no se dispersen. Con estas medidas se minimiza la generación de polvos suspendidos y se evita que se desperdicie el material.

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.

Esta medida es temporal por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto; sin embargo, beneficiara los predios colindantes.

41.- Construcción Construcción restaurante, cisterna de almacenamiento de agua potable y cisterna seca impermeabilizada de hormigón / Atmósfera / Estado acústico natural
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La construcción implica la generación de ruido producido por la maquinaria como las sierras eléctricas o la revolvedora de concreto, martillos manuales, serruchos, y todo que implique la generación de ruido.

Como se ha mencionado que 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; por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como medida de mitigación la maquinara a utilizar recibirá mantenimiento periódico para un buen 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.

42.- Construcción Construcción restaurante, cisterna de almacenamiento de agua potable y cisterna seca impermeabilizada de hormigón / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

Las labores de construcción dan una imagen negativa a la zona. 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, es espacio quedara libre de materiales de construcción.

43.- Construcción / 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.

44.- Conservación de la vegetación natural / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural, permitirá mantener la densidad, cualidad y la cuantidad de especies costeras 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 (erosión) 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 coadyuva con el medio ambiente; permitirá que las características propias de la zona se mantengan en las mismas condiciones durante toda la vida útil del proyecto.

45.- Conservación de la vegetación natural / Suelo/ Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural permitirá conservar la estructura del suelo, ya que con esta acción se garantiza que no se realicé 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**.

46.- Conservación de la vegetación natural / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural 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**.

47.- Conservación de la vegetación natural / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural permitirá mantener la densidad de especies observadas. Esta acción se ha identificado un impacto **benéfico significativo permanente**.

48.- Conservación de la vegetación natural / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación natural permitirá mantener las especies 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**.

49.- Conservación de la vegetación natural / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación natural permitirá mantener la calidad del ambiente, ya que al ser especies representativas de los ecosistemas costeros, 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**.

50.- Trasplante de flora rescatada / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la flora rescatada permitirá enriquecer las áreas verdes y áreas jardinadas propuestas en el proyecto, 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**.

51.- 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**.

52.- Trasplante de flora rescatada / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá enriquecer las áreas verdes y jardinadas propuestas por el proyecto. 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**.

53.- Trasplante de flora rescatada / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá enriquecer las áreas verdes y jardinadas propuestas por el proyecto, para que sean puntos 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**.

54.- 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 (Areas verdes y jardinadas). Con los nuevos parches de vegetación el ambiente se verá rico en flora y en fauna, armonizando perfectamente con el ecosistema costero presente alrededor del proyecto. En resumen la calidad ambiental aumentara. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

55.- 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 la zona de influencia directa.

56.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zona del proyecto 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**.

57 y 58.- 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 de material de construcción 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 costero, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**.

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.

59 y 60.- 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 del predio y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio y en las colindancias.

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.

61 y 62.- Programa de Residuos Líquidos y Lodos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Residuos Líquidos y Lodos, permitirá tener el control total de los residuos líquidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**, ya que se monitoreará la operación de los baños ecológicos portátiles, verificando el contenido del tanque de almacenamiento para que no se reboce y supervisando que la empresa arrendadora le de limpieza de manera semanal. Con esta acción se mantendrá un área de construcción y el predio libre de residuos líquidos.

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.

63 y 64.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material constructivo 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

65 y 66.- 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 las medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, 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 la zona de influencia indirecta.

67 y 68.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

69 y 70.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también la zona federal marítimo terrestre y predios colindantes.

V.1.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1 y 2.- Programa de educación ambiental / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La aplicación del programa de educación ambiental de manera permanente garantizara que el promovente, empleados, clientes y proveedores tengan el conocimiento de la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente costero existente en el predio y los alrededores. También proporcionara la información sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos (deposito en los nuevos contendores, separación y reciclaje), de la protección a la vegetación, de la protección a la fauna, del uso de los baños y el uso racional del agua en los baños, y del uso racional de la energía eléctrica. Esta impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

3.- Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros rotulados en idioma español e ingles distribuidos en lugares estratégicos dentro del predio y dentro del restaurante informara al promovente, trabajadores y clientes de la importancia de proteger la flora costera presente en el predio y en los alrededores; la de prevenir la pérdida total de las especies de flora y la de prohibir la tala, poda, quema y corte de cualquier tipo de especie de flora, dándole mayor importancia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

4.- Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros rotulados en idioma español e ingles distribuidos en lugares estratégicos dentro del predio y dentro del restaurante informara al promovente, trabajadores y clientes de la importancia de proteger la fauna presente en el predio y alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño y matar las especies en especial las

protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

5 y 6.- Colocación de contenedores temporales / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos contenedores temporales distribuidos en sitios estratégicos dentro del predio y dentro del restaurante para los residuos sólidos generados, permitirá tener un control total de los mismos y que estos no sean arrojados al suelo propiciando contaminación, impedirán 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**.

7.- Generación de aguas residuales / Suelo / Agua / Planta de tratamiento de Aguas Residuales.
Magnitud: - Alta
Importancia: Alta

La generación de aguas residuales puede contaminar el suelo, subsuelo, manto freático y el área marina si no se tiene un control total, un medio donde tratarlas o donde darles un destino final adecuado conforme a la legislación ambiental en la materia.

La operación del sistema de tratamiento de aguas residuales instalada en la etapa de construcción, garantizara que las aguas residuales que se generen reciban un tratamiento de acuerdo a lo establecido en la ley ambiental. El tratamiento que recibirán estas aguas residuales será a nivel terciario avanzado empezando con la canalización de las aguas residuales a un biodigestor de 7,000 litros de capacidad, el efluente será almacenado en una cisterna industrial de 10,000 litros de capacidad para que reciban un tratamiento terciario con un sistema dosificador de tabletas de cloro (Cloracion) y finalmente un tratamiento terciario avanzado con un sistema de ozonizacíon. El efluente final será utilizado para el riego de las áreas jardinadas, las áreas verdes y el estacionamiento.

Con la operación de la planta de tratamiento, se reduce la carga de aguas residuales para la planta de tratamiento municipal. Se identifica la operación como un **impacto beneficio significativo permanente** para el ambiente dado que las aguas residuales no se canalizarán al suelo, subsuelo y área marina.

Se valora **benefico** debido ya que se garantiza que toda el agua residual generada tendrá un tratamiento de acuerdo a la legislación ambiental.

Como medida de prevención, se implementara de manera permanente los siguientes programas: de Educación Ambiental, el de Aguas Residuales y Lodos, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

8.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea y el manto freático por escurrimiento vertical. 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 mitigación a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del predio y en el restaurante para depositar los residuos sólidos que se generen. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento. Posteriormente serán entregados a la empresa recicladora y los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario de la isla.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

9.- 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 generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del predio y en el restaurante para depositar los residuos sólidos que se generen. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento. Posteriormente serán entregados a la empresa recicladora y los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario de la isla.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

10.- 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 huéspedes y a los visitantes. 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 mitigación a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del predio y en el restaurante para depositar los residuos sólidos que se generen. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento. Posteriormente serán entregados a la empresa recicladora y los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario de la isla.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

11.- 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 y jardinadas del predio y en los alrededores ocasionando que se contaminen. 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 mitigación a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del predio y en el restaurante para depositar los residuos sólidos que se generen. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento. Posteriormente serán entregados a la empresa recicladora y los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario de la isla.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

12.- 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 mitigación a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del predio y en el restaurante para depositar los residuos sólidos que se generen. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos

para su clasificación, separación y empaquetamiento. Posteriormente serán entregados a la empresa recicladora y los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario de la isla.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Manual de Control de Fauna Nociva y el Manual de Monitoreo de Fauna Nativa.

13.- 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 edificios 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 mitigación a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales de menor tamaño en sitios estratégicos dentro del predio y en el restaurante para depositar los residuos sólidos que se generen. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento. Posteriormente serán entregados a la empresa recicladora y los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario de la isla.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

14.- Separación de residuos sólidos / Medio Ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico e inorgánicos, vidrio, metal, plástico). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara identificarlos en residuos y en desechos. Los residuos serán entregados a empresas recicladoras y los desechos serán enviados al relleno sanitario de la isla. 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 a fábricas especializadas.

Se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente** ya que la separación de los residuos sólidos, garantiza que tendrán un destino final adecuado conforme a la ley y se garantiza la protección al medio ambiente, dando como resultado final que no habrá generación de lixiviados, fauna feral, plagas, ni basureros clandestinos.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

15.- Captación y almacenamiento de agua de lluvia / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La captación de agua de lluvia y su almacenamiento, tiene como objetivo el de utilizarla posteriormente para la limpieza de áreas comunes, con esta medida se reduce la demanda de consumo de agua potable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

16.- Áreas naturales / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las áreas naturales existentes en el proyecto servirán de filtro de las aguas tratadas a nivel terciario avanzado, por lo que garantiza que no se mezclen aguas contaminadas con el agua subterránea. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**, ya que contribuye a cuidar el agua potable, recurso es valioso.

17.- Áreas naturales / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

El mantenimiento de áreas verdes y jardinadas mejorará las características del suelo. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**.

18.- Áreas naturales / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La existencia de áreas verdes y jardinadas mejoran las condiciones de temperatura y humedad del aire. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**.

19.- Áreas naturales / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La protección de las áreas verdes y 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.

20.- Áreas naturales / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La existencia de áreas verdes y jardinadas incrementa la presencia de fauna en la zona. Se identifica como un **impacto benéfico significativo permanente**.

21.- Demanda de servicios urbanos / Social / Infraestructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El impacto generado a los servicios urbanos recae en el uso del relleno sanitario de la isla de cozumel para el deposito final de los desechos solidos generados y la planta de tratamiento municipal de aguas residuales para el destino final de losa lodos generados en el biodigestor. Por lo que se ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigacion**. La eventualidad de este impacto es **permanente**.

Se ha valorado como poco significativo debido al volumen que se generará tanto de residuos solidos como aguas residuales domésticas.

Ademas que el promovente ha propuesto como medida de mitigación la implementacion permanente los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

Con estos programas se garantiza la disminucion de residuos sólidos como líquidos.

22.- Limpieza de áreas públicas / Bienestar social.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de las áreas públicas evitara el acumulamiento de residuos sólidos y permitirá crear espacios limpios. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

23.- Conservación y protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 / Fauna / Flora.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

La conservación y protección de cualquier especie enlistada en la presente norma oficial, permitirá 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 proteger, conservar y cuidar cualquier especie que se presente en el predio enlistada en la norma oficial durante la vida útil del proyecto.

24 y 25.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Educación Ambiental de manera permanente permitirá al promovente, empleados, y clientes 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** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

26 y 27.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos de manera permanente, 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 de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio.

Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

28 y 29.- 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 de manera permanente, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado y reducción de residuos líquidos, 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** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

30 y 31.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental de manera permanente, permitirá al personal de mantenimiento monitorear, supervisar y vigilar cada uno de los programas ambientales implementados, verificar que las medidas de prevención, mitigación y compensación se lleven al cabo, así como los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, 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** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también los predios colindantes.

32 y 33.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental de manera permanente, permitirá al promovente, empleados y personal de mantenimiento tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental que se presente en el predio o en los edificios.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es permanente y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también la zona federal marítimo terrestre y predios colindantes.

34 y 35.- 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 de manera permanente, permitirá al promovente, trabajadores y personal de mantenimiento 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 y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara también la zona federal marítimo terrestre y predios colindantes.

V.1.4. Evaluación de los impactos.

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 156 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.	12	12		4	8	
B: impacto Benéfico significativo.	35	32	3	15	18	2
B*: impacto Benéfico no significativo.	4	4				4
Nulo.						
TOTAL	51	48	3	19	26	6

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.	24	21	3	5	19	
B: impacto Benéfico significativo.	40	26	14	15	24	1
B*: impacto Benéfico no significativo.	6	6				6
Nulo.						
TOTAL	70	53	17	20	43	7

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	6	
B: impacto Benéfico significativo.	27		27	13	13	1
B*: impacto Benéfico no significativo.						
Nulo.						
TOTAL	35		35	15	19	1

ANALISIS DE IMPACTOS.

El proyecto genero un total de 156 impactos, de los cuales 112 impactos fueron benéficos, de estos impactos 43 impactos fueron benéficos al medio biótico, 55 impactos benéficos al medio abiótico y 14 fueron benéficos al medio social.

Se generaron 44 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, de los cuales 11 impactos fueron al medio biótico y 33 impactos al medio abiótico.

101 impactos son de carácter temporal y 55 impactos son de carácter permanentes, la mayoría en la etapa de operación, estos impactos son por la generación de residuos sólidos, aguas residuales, así como de gran importancia ya que se aplican programas en pro del medio ambiente.

Por la construcción y operación de RESTAURANTE AMIGOS BEACH, se generarán más impactos benéficos que adversos. Los impactos benéficos representan el 71.80% de los impactos generados. Los impactos adversos representan el 28.20% de los impactos generados.

En conclusión, la generación de impactos benéficos es el resultado de la implementación de medidas de prevención, de mitigación, de compensación, de programas ambientales y de la contratación de personal profesional para supervisar la obra en sus etapas críticas (preparación y construcción); y durante la operación el destino final adecuado de las aguas residuales domésticas y de los residuos y desechos sólidos a la planta de tratamiento municipal de aguas residuales y a la planta de transferencia municipal respectivamente.

CAPITULO VI.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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.

VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS.

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.

Letreros informativos de madera.
Información ambiental.

Como primera actividad el promovente construirá letreros de madera donde se rotularan temas de carácter informativo, restrictivos y prohibitivos para proteger el medio ambiente costero presente en el predio donde se construirá el proyecto y de los alrededores.

Los letreros informaran la actividad que se desarrolla en el predio, informaran la presencia de baños ecológicos para almacenar temporalmente las aguas residuales, la presencia de contenedores temporales para almacenar los residuos sólidos. También informara el ecosistema presente en el predio, las especies de flora y fauna presente en el predio y alrededores.

También restringirán la presencia de personal laboral en áreas de conservación, en áreas destinadas a jardines, y en predios colindantes privados.

Por último prohibirán crear basureros clandestinos, realizar sus necesidades fisiológicas en el suelo, afectar la flora (podar, cortar, arrancar, quemar), afectar la fauna (cazar, mutilar, capturar, matar, alimentar).

Los letreros serán colocados en los linderos del predio para no afectar las actividades propias de la etapa de preparación del sitio y la de construcción.

A continuación se muestran unas fotografías con el ejemplo del tipo de letreros que se colocaran en la zona del proyecto.













Platica ambiental.

El biólogo responsable de obra reunirá a todo el personal laboral, proveedores y promovente para impartir una plática de carácter ambiental y legal.

La plática de carácter ambiental tendrá el objetivo principal de que todos los involucrados en el proyecto conozcan las características principales del ecosistema costero en donde se desarrollara el proyecto, de la importancia de cuidarlo y protegerlo, de proteger las especies de flora y fauna presente en el predio y en los alrededores. De la importancia de utilizar adecuadamente los baños ecológicos portátiles, la de depositar los residuos sólidos de acuerdo a la clasificación de cada contenedor de plástico, la de informar en tiempo cualquier actividad que conlleve al deterior del medio ambiente.

La plática de carácter legal tendrá el objetivo de informar la normatividad que regula el proyecto, haciendo de su conocimiento los artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento que rigen el proyecto, las Normas Oficiales aplicables, los Ordenamientos Ecológicos Locales aplicables, las reglas del Programa de Manejo del Parque Marino y de las consecuencias legales de no respetar las leyes ambientales. También se les informara del papel de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) cuando no se cumpla con lo establecido por la Secretaria.

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 en fase húmeda 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 existentes (Basura dentro del predio) y los generados en la zona del proyecto. Los contenedores estarán en un área cercana a la carretera para su mejor manejo al momento de realizar la limpieza de los mismos.

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 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 mismos letreros informativos que fueron colocados en la etapa de preparación del sitio. En caso de que algún letrero sufra algún daño físico, será reparado o en su caso sustituido. Esto con el firme objetivo de seguir informando a los trabajadores de sus derechos y obligaciones en materia ambiental.

Durante esta etapa el biólogo responsable de obra impartirá nuevamente la plática ambiental a los nuevos trabajadores así como a los nuevos proveedores de material.

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 tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales 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 se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto.

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 del proyecto y colindantes. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de la vegetación.

Suelo.



Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se mantendrán los mismos cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad 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 seguirán estando 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 previa clasificación, separación y empaque para ser entregadas a las empresas recicladoras y los residuos que no sirvan para el reciclaje serán enviados al relleno sanitario de la isla. 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 empezará a aplicar el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente.

Vegetación.

Para prevenir la contaminación de la vegetación colindante a la zona de construcción del proyecto, serán delimitados mediante cintas para que el personal no los afecte.

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.

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá asegurar que previo a las construcción de la obra no exista basura que quede atrapada, que con el tiempo se convierta en un agente contaminante. Para el área donde se construirá la palapa, la cisterna de almacenamiento de agua potable y la cistrerna seca impermeabilizada de hormigón se asegurara 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.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se continuara implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual continuara con el objetivo de monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso constructivo del proyecto, el respeto de las áreas verdes naturales por el 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 los baños ecológicos.

El personal responsable de la vigilancia ambiental seguirá siendo el biólogo responsable de obra para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el Director responsable de obra, seguirá supervisando al personal de la construcción durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales (clavos, madera, etc.), en los contenedores ya dispuestos desde la etapa de preparación.

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 los baños portátiles ya instalados 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 cotidiana de las residencias.



Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro y en los alrededores de las residencias, con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto).

Aguas residuales.

Para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático por la generación de aguas residuales domésticas, el promovente inspeccionara periódicamente las instalaciones sanitarias de los baños del restaurante, del bara y de la cocina para que no existan fugas.

Para garantizar el destino final de las aguas residuales domésticas generadas, el proyecto estará conectado al sistema de tratamiento de aguas residuales instalado por el promovente, como se ha menifestado en capítulos anteriores, la planta de tratamiento estará dentro de una cisterna seca impermeabilizada de hormigón para garantizar el control total de las aguas residuales generadas.

El sistema de tratamiento estará integrado por un biodigestor de 7,000 litros que le dara el tratamiento primario a las aguas residuales, el efluente será canalizado a un tanque industrial de 10,000 litros de capacidad donde las aguas almacenadas recibirán un tratamiento terciario con cloro, mediante un sistema dosificador de tabletas de cloro. Adicionalmente el agua será canalizada a un sistema de ozonización como tratamiento terciario avanzado. El efluente final será utilizado para el riego de las áreas verdes, áreas jardinadas y el estacionamiento. Con este sistema se le da un tratamiento a las aguas residuales de acuerdo a la legislación ambiental aplicable en la materia.

Vegetación

Para prevenir la pérdida de áreas verdes naturales, el promovente, contratará el servicio de un biólogo 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 de manera permanente el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo y la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, del Programa de Control de Fauna Nociva, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

VI.2 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 que se deja una gran superficie en protección y conservación.

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.

Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará un 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 espacios destinados a conservación.

El daño producido al suelo será compensado, con proteger la superficie sin aprovechar de 202.0109 m2 (37.87%), en las que se promoverá el cuidado, protección y monitoreo de la vegetación y de la fauna. Así también las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna y ayudarán a mejorar la calidad del aire.

Todos los ejemplares trasplantados serán aquellos que sean rescatados de las áreas de desplante de las obras.

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. Además de realizar convenios con empresas recicladoras, con estas medidas se reduce el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de la isla.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un restaurante 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; 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 húmedos; 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 y el resto de los residuos sólidos que no puedan ser reciclados serán llevados a la zona de transferencia municipal; y con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario ubicado en la zona continental de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

En materia de aguas residuales, la operacionalidad de la planta de tratamiento de aguas residuales garantizara el tratamiento de las aguas residuales domesticas generadas con un efluente final por debajo de los limites establecidos en las normas oficiales mexicanas. Con esta medida se garantiza que las aguas residuales domésticas tendrán su tratamiento y destino final conforme a la ley.

Será un proyecto verde ya que se le dará prioridad al cuidado, protección y restauración de áreas verdes y jardinadas, con estas acciones todas las especies vegetales que se encuentren tendrán el cuidado, mantenimiento y protección garantizando la perpetuidad de la vegetación. Estas áreas atraerán nuevamente a la fauna nativa.

Sera un proyecto que aplicara mecanismos de ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua potable y captación de agua de lluvia.

En conclusión, RESTAURANTE AMIGOS BEASCH armonizara con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas costeros

representativos de la zona, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático por la generación de aguas residuales y no se creara basureros clandestinos ni se generara fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental se resumen en:

Residuos sólidos controlados.
Reciclaje de residuos sólidos.
Ausencia de fauna nociva.
Aguas residuales domésticas tratadas anivel terciario avanzado con ozono.
Uso responsable de recursos.
Reducción de demanda de servicios urbanos.
Apoyo a programas de protección.
Cooperación con programas municipales.
Prácticas de educación ambiental.
Monitoreo y vigilancia ambiental permanente.
Creación de áreas verdes y permeables.
Recuperación del suelo erosionado.
Protección a la flora costera.
Protección a la fauna.
Captación de agua de lluvia.
Uso de energías alternas.
Convenios con empresas recicladoras.

Resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales.

Letreros de madera informativos, restrictivos y prohibitivos: Los resultados de la colocación de los letreros de madera se reflejaran de manera inmediata (Corto plazo) en el momento del inicio de la obra, durante la construcción y 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, el control y destino final de los residuos líquidos generados, la protección de la flora, la protección de la fauna; y nuevos hábitos educativos en materia de educación ambiental que conllevaran a la protección del medio ambiente tanto por los trabajadores de la construcción del proyecto, como para el promovente y el compromiso que se cumplan todos los lineamientos establecidos en los letreros mencionados.

Plática y/o curso en materia ambiental: La plática ambiental 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; 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 construcción: No se generarán polvos suspendidos a la atmosfera durante la construcción del proyecto, con ello se protege a la flora terrestre de la zona y se evita que el polvo se convierta en un problema ambiental y de salud para los trabajadores.

Manejo adecuado del material de construcción: Se evita que se desperdicie material, menos consumo de material, áreas limpias de residuos sólidos.

Protección a la fauna terrestre: Se conservara y protegerá cualquier especie que llegue a la zona y se concientizara a todo el personal y visitante de la importancia de proteger la fauna costera.

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 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.

Colocación de baños portátiles: Se evita que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el suelo, como resultado se protege el suelo, subsuelo y manto freático. Se concientiza al personal de la importancia de los baños portátiles y en materia de salud.

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 terrestre 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 tanto terrestre como marina.

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 a empresas recicladoras y al relleno sanitario municipal.

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.

CAPITULO VII

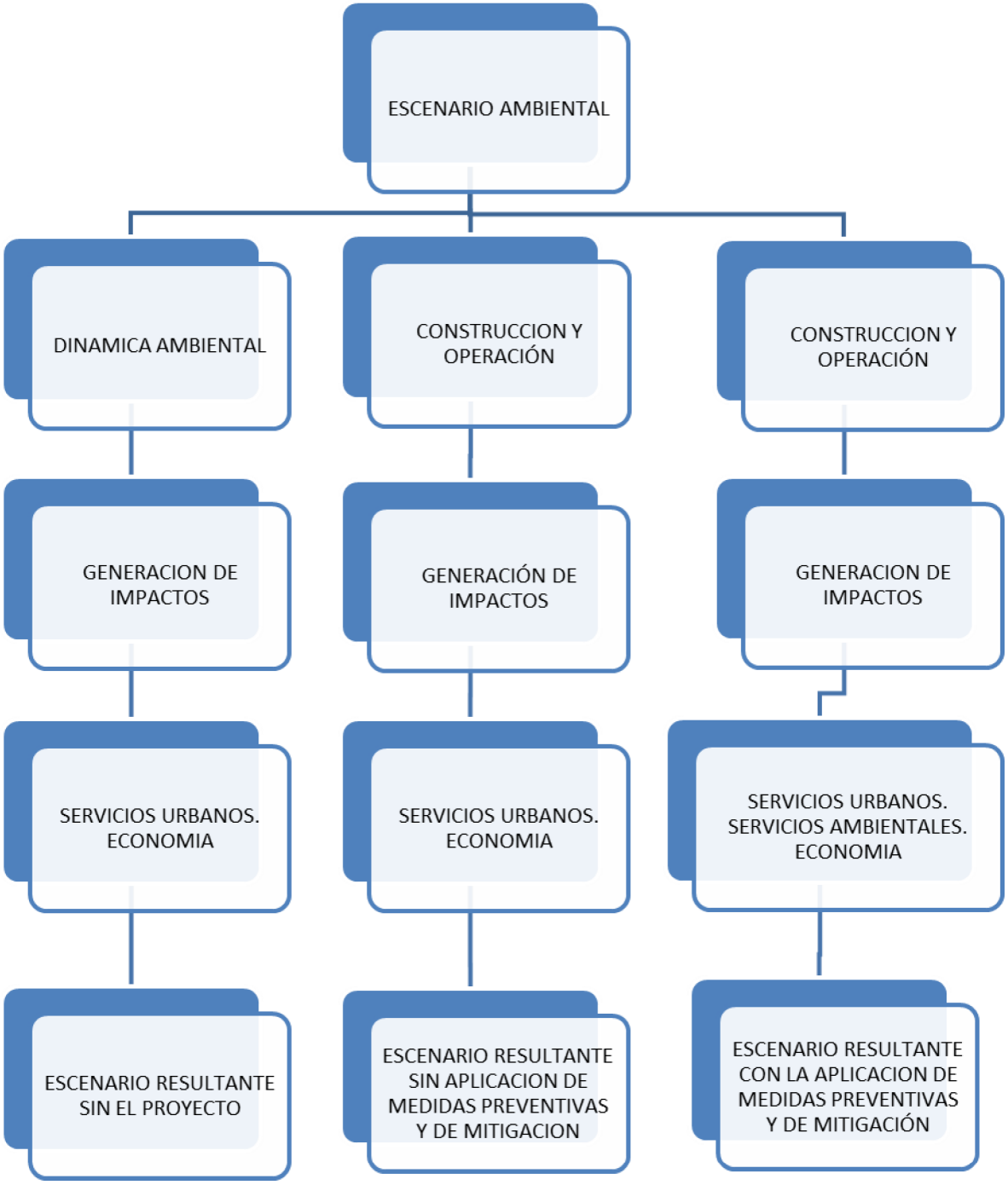
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio.

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 IV, la dinámica natural actual, la dinámica socioeconómica, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo II, así como los impactos ambientales y la incorporación de las medidas de mitigación descritos en los capítulos V y VI respectivamente. La interacción del escenario ambiental actual con estos elementos permite identificar tres posibles escenarios futuros para el sitio del proyecto.

Pronóstico del escenario



ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL.

El presente proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto de construcción y operación de un RESTAURANTE AMIGOS BEACH, que se desarrollará en el predio ubicado a la altura del kilómetro 6 + 300 de la Antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 533.54 m2.

El proyecto consiste en la construcción y operación de restaurante denominado AMIGOS BEACH. El proyecto está integrado por una palapa mixta de piso de concreto con zapatas para la colocación de las columnas de madera que darán soporte a la palapa. La palapa será abierta sin paredes y techo de zacate comercial, lo cual permitirá la circulación natural del aire.

El área de desplante del piso del restaurante será de 296.6068 m2, el área de desplante del sistema de tratamiento de aguas residuales será de 16.8499 m2 y el área de ocupación de los modulos de venta móviles ocuparan una superficie de 18.07 m2. La superficie de ocupación del proyecto será de 331.5291 m2.

El restaurante estará integrado por el área de comensales de 219.9944 m2, el área de cocina de 13.4156 m2, el área de bar de 21.7640 m2, el área de bodega de 7.2905 m2 y el área de baños de 34.1423 m2.

El área de tratamiento de aguas residuales ocupara una superficie de 16.8499 m2, la cual estará integrada por una cisterna impermeabilizada de hormigón, cisterna que permitirá instalar en su interior el sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema estará compuesto por un biodigestor de 7,000 litros diarios, una cisterna industrial de 10,000 litros, un dosificador de tabletas de cloro (Tratamiento terciario de cloración) y un sistema de ozonización (tratamiento terciario avanzado). El efluente final servirá para el riego de las áreas jardinadas.
Se instalaran dos modulos móviles de madera de 9.0362 m2 para la venta de artesanías y renta de equipo de snorkel.

La superficie restante del predio se conservara en estado natural, libre de construcciones. El área jardinada (Área verde) estará compuesta por especies costeras presentes en la zona.

La ZOFEMAT colindante al predio se mantendrá libre de construcciones permanentes. Se colocaran 8 mesas con sus sombrillas para brindar el servicio a los comensales en esta zona.

De acuerdo al oficio 18/06/317-FCT, Expediente: Factibilidad 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, el predio se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "MX" establecida sonre una ZONA MIXTA. La zona donde se ubica el proyecto se encuentra regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente), establece los usos de suelo y la normatividad a seguir. El predio se encuentra dentro del uso de suelo de Zona Mixta, la cual establece: El coeficiente de ocupación (COS) es del 70%, y el coeficiente de utilización (CUS) del 1.80. La altura máxima permitida es de 4 niveles o 12 metros. La superficie mínima de lote es de 300 m2, con un frente mínimo de 12 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Dentro de este uso se permitirá el COMERCIO DE DENSIDAD MEDIA. De acuerdo con lo anterior, ES FACTIBLE EL USO DE SUELO DE CONSTRUCCION DE RESTAURANTE.

De acuerdo al oficio 18/06/314-CGR, Expediente: Congruencia 2018, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel, que la Zona Federal Maritimo Terrestre se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo, publicado el 15 de Octubre de 2007, en el Periodico Oficial del Estado de Quintana Roo, Ultimo Reforma publicada el 05 de Marzo de 2015 (PP4), en especifico en el área establecida con la nomenclatura de "SP" servicio de playa. Dentro de este uso podrán establecerse palapas y construcciones no permanentes que den servicio al turismo de tan solo un nivel o 10 metros y que no ocupen más del 10% de la superficie total del predio. De acuerdo a la LEY FEDERAL DE DERECHOS, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federaciónse considerara como uso general el que se dé a aquellas superficies ocupadas en las cuales se hayan realizado construcciones con cimentación o se lleve a cabo actividades con fines de lucro. De conformidad con lo anterior ES CONGRUENTE EL USO DE SUELO DE "GENERAL".

De acuerdo al 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. el predio donde se construirá el proyecto pertenece a 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 predio 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.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor costero turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los restaurantes, parques y 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 (Antigua Carretera Costera Sur), 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 ecológicas del predio del proyecto, es importante establecer que los atributos ambientales originales se perdieron después del impacto directo del Huracan Wilma en el año 2005 y a consecuencia de este cambio físico del predio, fue utilizado por terceras personas como acceso directo a la playa, como estacionamiento y como área de maniobras para la descarga y carga de equipo de buceo debido a que la zona marina es utilizada como área turística de buceo. Por este evento (Huracan) y la presencia humana, el predio sufrio la perdida de vegetación nativa, dando la oportunidad del crecimiento de vegetación secundaria; y que actualmente se mantiene con este tipo de vegetación. Dentro del predio no existen especies de flora enlistadas en la NOM-059.

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 los actuales postes de concreto que existen de una antigua barda como zona de observación. Se observaron también pequeñas iguanas del Género Anolis y algunas aves como el cenzontle, el zanate y algunas aves como el zopilote (observados en el cielo cerca del predio).

En lo que respecta a las características físicas del predio, éste se encuentra libre de construcciones y se encuentra delimitado parcialmente por una barda sin cimentación, ya que el tipo de construcción de la barda consiste en postes de concretos prefabricados hincados al suelo con hilo de puas. Esta barda no implica

una barrera física que impida el transito de la posible fauna que se presente en la zona.

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 desarrollo, la cobertura vegetal nativa ha sido eliminada, la fauna presente se adapta y beneficia por las actividades antropogénicas 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 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 secundaria.

Sin la ejecución del proyecto el predio seguirá siendo un espacio utilizado como basurero clandestino.

Sin la ejecución del proyecto no se crearan áreas verdes y jardinadas que permitan la recuperación del suelo, la regulación de la temperatura y la sensación térmica ni la creación de espacios de atracción de especies de fauna costera.

Sin la ejecución del proyecto, el predio no se desarrollaría en un restaurante, el cual incrementaría su plusvalía comercial y no consolidaría la zona como una zona comercial mixta coadyuvante con el medio ambiente.

Sin la ejecución del proyecto no habrá generación de residuos sólidos que incrementen el volumen de manejo en el relleno sanitario de la isla.

Sin la ejecución del proyecto no se generaran aguas residuales domesticas que tengan que canalizarse a una planta de tratamiento de aguas residuales.

Sin la ejecución del proyecto no se generarían empleos temporales ni permanentes, no se activaría la economía de los establecimientos proveedores de materiales constructivos.

Sin la ejecución del proyecto, no se protegería el medio ambiente presente en el predio.

- **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, se crearía un basurero clandestino generando un problema de salud, se contaminaría el suelo, el subsuelo y 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 todo el predio y sus colindancias. 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 en la zona del proyecto o en las áreas colindantes, sin la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales particular las aguas residuales generadas no tendrían tratamiento y serían vertidas clandestinamente en el suelo que tendría escurrimientos verticales y horizontales hacia el manto freático. El verter las aguas sin tratamiento al medio ambiente conlleva a contaminar el suelo directamente, al subsuelo por infiltración y al manto freático por depósito final. El suelo presentaría una capa blancuzca mal oliente y con una estructura fangosa, que al igual que los residuos sólidos con el tiempo se convertirían en un problema de salud pública.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos no se cuidaría el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, no ahorrarían agua potable, atentarían contra la fauna y flora presente en la zona, no tendrían respeto a las áreas verdes naturales.

Las áreas verdes naturales 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 verdes y al no darles mantenimiento estos residuos se acumularían. Con el tiempo las áreas verdes se enfermarían y todas las especies morirían, sobreviviendo únicamente las especies invasoras y de crecimiento secundario con amplia adaptación.

No darle el mantenimiento periódico a la palapa y al sistema de tratamiento de aguas residuales reduciría su tiempo de vida, acelerando en el deterioro de los estructuras y de sus instalaciones de servicio. Esto llevaría a incrementar el riesgo de accidentes, 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 domesticas generadas serán canalizadas al sistema de tratamiento de aguas residuales con tecnología terciaria avanzada propuesta por el promovente. El proyecto no contaminara el suelo, subsuelo y manto freático por la generación de aguas residuales.

Los residuos sólidos generados durante la construcción serán almacenados en cuatro contenedores de plástico de capacidad de 200 litros, estos contenedores 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 llegar a un acuerdo laboral con las empresas recicladoras para entregarles los residuos separados. El resto de los residuos sólidos que no sean susceptibles a reciclar será enviado al relleno sanitario de la isla. Durante la operación se continuara aplicando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, y serán almacenados en contenedores colocados en las áreas comunes del restaurante para ponerlos en otros contenedores temporales de mayor capacidad ubicados en el área de residuos sólidos. Teniendo ya la experiencia de trabajar con empresas recicladoras se tendrá el conocimiento experto de como separar adecuadamente los residuos sólidos para que estos sean entregados a dichas empresas para su reciclaje. 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 una zona y a un restaurante completamente limpias y se evita la contaminación del suelo.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá al promovente, empleados y clientes, tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado del agua, el cuidado de las áreas verdes, el cuidado de los ecosistemas costeros y la protección a la flora y fauna.

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 verdes naturales, 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 verdes 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 de desarrollar proyectos comerciales con giro de restaurantes, ya que se encuentra dentro de un polígono que permite este tipo de desarrollos comerciales mixto.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 años será un corredor costero con restaurantes inmersos dentro de un ecosistema costero, con servicios urbanos de energía eléctrica, agua potable, drenaje y alcantarillado, alumbrado público, vialidades de acceso y servicio de vigilancia de seguridad pública.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental radical en el sentido ambiental del predio la cual implica, la recuperación del suelo (Actualmente erosionado carente de vegetación), conservación de la flora costera presente y la creación de áreas verdes, áreas permeables y áreas jardinadas, las cuales generaran espacios de atracción de la fauna y servirán como fuentes reguladoras de la temperatura y de la sensación térmica.

La generación de residuos sólidos y líquidos representan impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, debido a que en la zona existe el servicio de recoja de basura donde llevan los residuos a la zona de transferencia municipal y los residuos líquidos serán enviados a una planta de tratamiento de aguas residuales instalada por el promovente con tecnología terciaria avanzada con ozono.

El escenario final será un predio con un desarrollo comercial tipo restaurantero coadyuvante con el medio ambiente por la protección de áreas verdes, la creación de áreas permeables y áreas jardinadas, protegiendo las especies de flora y fauna y realizando acciones permanentes

CAPITULO VIII

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

VIII.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".

VIII.1.1. DOCUMENTACION LEGAL.

Se anexan los siguientes documentos:

a) Copia simple de la Credencial de Elector (IFE) del promovente.

b) Copia simple de la constancia de situación fiscal del promovente.

c) Copia del oficio de la carta de factibilidad del uso oficio 18/06/317-FCT.

d) Copia de la constancia de congruencia de uso de suelo 18/06/314-CGR.

e) Copia del contrato de arrendamiento celebrado por el promovente de fecha 16 de enero de 2018.

f) Oficio CAPA-OOC-SGT-G-73/2018, asunto respuesta de factibilidad emitida por la Comision de Agua Potable y Alcantarillado.

g) Oficio ZRM-DPLA/0235/2018, oficio de factibilidad emitido por la Comision Federal de Electricidad.

VIII.1.2 OTROS ANEXOS. PLANOS.

- DE CONJUNTO.
- TOPOGRAFICO.
- TOPOGRAFICO DESPLANTE.
- FACHADAS.
- CORTES.
- HIDRAULICO.
- SANITARIO.
- SISTEMA DE TRATAMIENTO.

VIII.1.3 OTROS ANEXOS. PROGRAMAS AMBIENTALES.

- PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL.
- PROGRAMA DE SEPARACION Y RECICLAJE DE RESIDUOS SOLIDOS.
- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.
- PROGRAMA DE CONTINGENCIA AMBIENTAL.
- PROGRAMA INTERNO DE PROTECCION CIVIL.
- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (AGUAS RESIDUALES).
- MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES.
- MANUAL DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA.
- MANUAL DE MONITOREO DE ESPECIES.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

Diario Oficial de la Federación (1996). Decreto por el que se declara área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpeen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. Edición. México.

INEGI. 1984. Carta Edafológica Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadistica, Geografía e Informática.

IINEGI. 1984. Carta Agua Subterránea Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

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.

Pagina Web INEGI, 2000. Cozumel, Estado de Quintana Roo. Cuaderno estadístico Municipal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno de Quintana Roo. H. Ayuntamiento de Cozumel.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1996). Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo I, No. 9 Extraordinario. Quinta Época. Chetumal, Quintana Roo a 22 de marzo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 2 Ordinario. Chetumal, Quintana Roo a 29 de Enero.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 14 Extraordinario. Chetumal, Quintana Roo a 30 de Junio.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2002. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Isla de Cozumel y su Área Marina de Influencia. 21 de Mayo

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.

Téllez, V. Y C. Cabrera. 1987. La Flora de la Isla de Cozumel, Q. Roo. UNAM. México, D.F.

Téllez, V. Y C. Cabrera. 1989. Las Plantas de Cozumel (Guía Botánico-Turística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F.