



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019

EMILIANO ZAPATA

- 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-0011/03/19.

- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el nombre de persona física que es distinta al promovente y/o autorizados del proyecto; y domicilio particular, en páginas 6 y 8.

- 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 **071/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de abril 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.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Oxxo Mahahual”

Promovente: Cadena Comercial Oxxo S.A. de C.V.

Contenido

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
METODO DE ÁREAS	13
DOTACIONES DE AGUA:.....	13
MATERIALES:.....	13
• Mantenimiento preventivo	18
• Mantenimiento correctivo	18
• Limpieza	18
• Descarga de aguas residuales	18
Residuos sólidos.....	20
Sitios y procedimientos de disposición o tratamiento y/o localización de los residuos	20
Emisiones a la atmósfera	21
Aguas residuales.....	21
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	22
III.3.1 Concordancia con los Planes y Programas.....	49
Vinculación con criterios de aplicación general del programa.....	51
Vinculación con criterios específicos del ordenamiento.	62
III.4.1. Parámetros urbanos de la modificación del PDU de Mahahual	97
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .	99
Precipitación.....	104
Vientos	104
Temperatura	105
Geomorfología y Geología	106
a) Características del relieve.....	109

b) Susceptibilidad de la zona	111
c) Suelos	111
d) Hidrología subterránea.....	113
e) Hidrología superficial	114
f) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas	115
g) Áreas protegidas o prioritarias circundantes al proyecto	115
Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	115
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	116
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	117
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	118
Sistema Ambiental (SA) Vegetación.....	127
Área de Proyecto (Predio)	130
Coeficiente de similitud en la vegetación	133
Fauna terrestre	136
Descripción del método de muestreo	136
Estimación del Índice de Shannon-Wiener por grupo faunístico en el sistema ambiental (SA).....	141
Estimación del Índice de Shannon-Wiener por grupo faunístico en el sitio de interés del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”	144
Coeficiente de similitud en fauna	125
Demografía	145
Migración	147
Vivienda	148
Vías de telecomunicación	150
• Teléfono e internet.....	150
Vías de acceso y transporte terrestre	150
Vías de acceso y transporte aéreo	152
Vías de acceso y transporte marítimo.....	153
Equipamiento	153
• Salud y seguridad social.....	153
• Educación	154
Aspectos culturales y estéticos.....	154

• Grupos étnicos	154
• Grupos religiosos	154
Infraestructura	155
Índice de pobreza	155
Reservas territoriales para el desarrollo urbano	156
Tipos de organizaciones sociales predominantes	157
Economía de la región	157
Agricultura	157
Silvicultura	158
Ganadería.....	158
Pesca.....	158
Forestal	159
Turismo	159
Comercio.....	159
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS	
IMPACTOS AMBIENTALES.....	162
Factores Abióticos	166
Suelo	166
• Características físicas del Suelo:.....	166
Textura	166
Porosidad.....	166
Aire/atmósfera	166
Calidad del Aire	167
Nivel de Ruido	167
Paisaje.....	168
Factor Socio-Económico	168
Factores Bióticos	168
• Flora.....	168
Especies en la NOM-059 SEMARNAT-2010.....	168
• Fauna	168
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	171
Excavación	171

Pavimentación.....	171
Cimentación.....	171
Pegado de bloques y albañilería.....	172
Instalación de agua potable y electricidad	172
ETAPA DE OPERACIÓN	172
Mantenimiento preventivo del proyecto.....	172
Separación y manejo de residuos solidos.....	172
• Identificación de impactos.....	186
Atmosfera:	187
Paisaje:.....	187
Socioeconómico:	187
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	188
Componente ambiental suelo	192
Componente ambiental aire	192
Componente ambiental flora.....	192
Componente ambiental fauna	193
Componente ambiental paisaje.....	193
META.....	193
Programa de Manejo de Residuos Sólidos:.....	193
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	195
Programa de Manejo de Residuos Sólidos y líquidos	201
CAPÍTULO VIII. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS	202
a) Estimación del Índice de Shannon-Wiener de las comunidades vegetales.....	203
b) Coeficiente de similitud en la vegetación.....	204
a) Coeficiente de similitud en fauna.....	206
IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	210

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

I.1. Nombre del proyecto

"Oxxo Mahahual"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto denominado "Oxxo Mahahual" se pretende construir en Avenida Mahahual S/N, Manzana 5, Lote 8, calle Huachinango, entre las calles Rubia y Sierra en el centro de Mahahual, el Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, ", tal y como se menciona en la Autorización de uso de suelo condicionado, mediante el oficio DGOPDUyE/593/2018, de fecha 17 de julio de 2018, emitido por la Dirección General de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Ecología, de la Secretaría Municipal de Ecología y Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo **Anexo 1.**

El predio es propiedad del C. [REDACTED], quien le ha rentado el inmueble a la sociedad Cadena Comercial Oxxo, S.A. DE C.V., tal y como se hace constar en el Contrato de arrendamiento de fecha 30 de Abril del 2017, como se muestra en el **Anexo 2.**

Colinda hacia el Norte con un predio particular, dividido por una barda de concreto; al Sur colinda con un predio particular, de igual manera dividido por una barda de concreto, al Este con el malecón Mahahual y la Zona Federal Marítimo Terrestre, observándose a una distancia estimada de 30 metros, el Mar Caribe y al Oeste con la calle Huachinango.

A continuación se muestra el mapa de ubicación del proyecto:

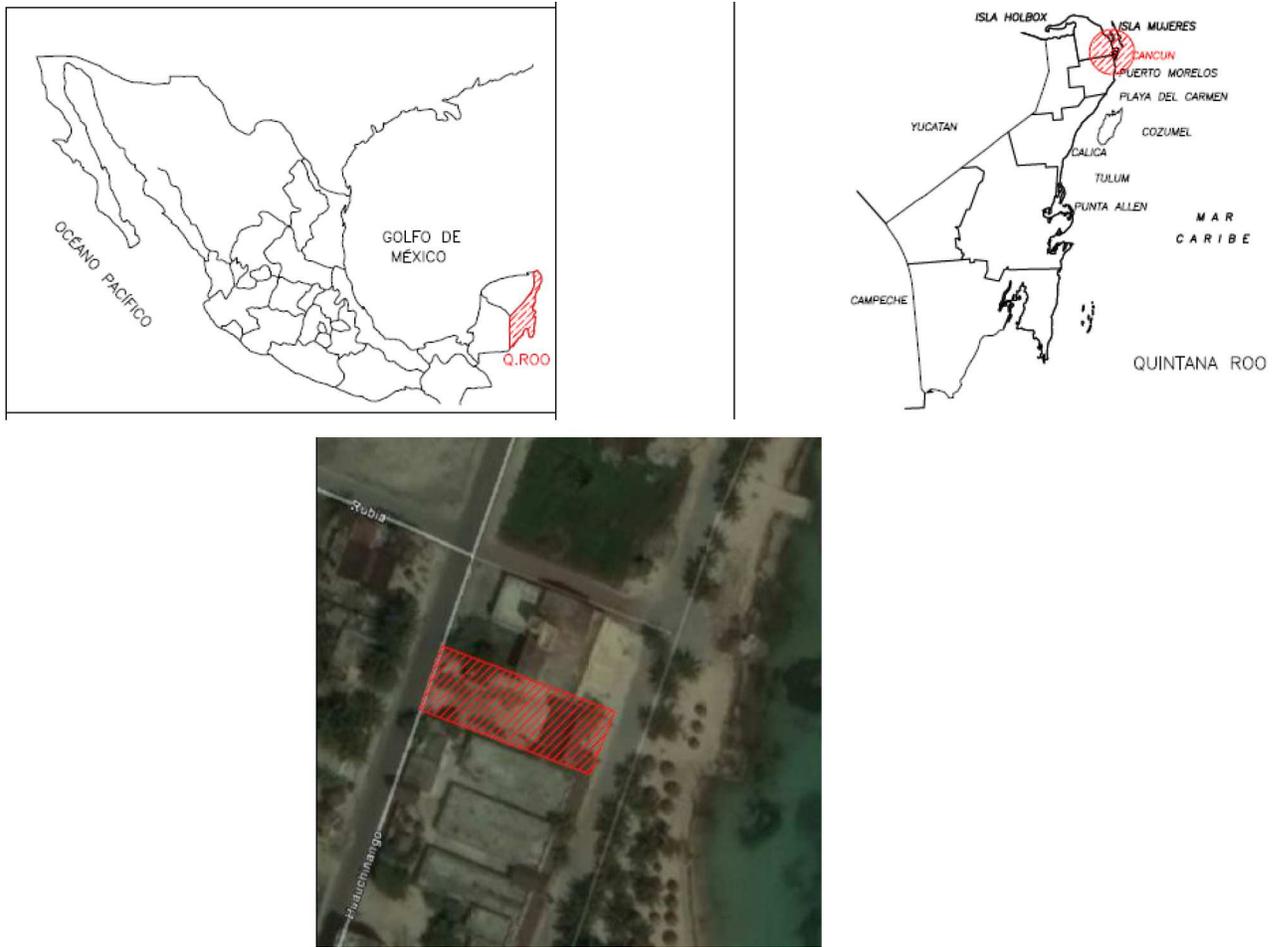


Figura I.1. Mapa de ubicación del proyecto

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas de los vértices del predio en UTM y en la Figura 2, se muestra el polígono general del predio del proyecto.

Tabla I.1. Coordenadas del predio del Proyecto		
V	X	Y
1	425,472.710	2,069,877.672
2	425,477.614	2,069,891.666
3	425,486.020	2,069,888.382
4	425,504.571	2,069,881.172
5	425,513.618	2,069,877.891
6	425,507.904	2,069,863.665
7	425,496.470	2,069,868.635
8	425,478.115	2,069,875.422



Figura 2. Polígono general del predio del proyecto

I.1.3. Duración del proyecto

La etapa de preparación del terreno y construcción se proyecta para realizarse en 10 semanas, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se estima sea de 50 años.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Cadena Comercial Oxxo S.A. de C.V. se adjunta Acta Constitutiva como **Anexo 3**.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC es: CCO8605231N4, y su comprobante se presenta en el **Anexo 4**.

I.2.3. Representante legal

Héctor Arturo Gamboa Sosa. Se adjunta Poder Notarial del representante como **Anexo 5**.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted address information]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

Carmen Victoria Suazo Yamallel

Número de cédula profesional

7386672

I.2.6. Nombre o razón social

Kinal Ha Consultores

I.2.7 Dirección del responsable técnico del estudio

Supermanzana 44, manzana 8, lote 3, departamento 1, edificio H, Calle Ocaso, oficina "A",
Cancún, Quintana Roo.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la Operación de Tienda de Conveniencia para el comercio al por menor de abarrotes, ultramarinos y misceláneas de la Cadena Comercial OXXO, S.A. de C.V; el cual se encuentra ubicado en Avenida Mahahual S/N, Manzana 5, Lote 8, calle Huachinango, entre las calles Rubia y Sierra en el centro de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo.

La idea de integrar el predio a la red de tiendas de conveniencia de la Cadena Comercial OXXO S.A. de C.V., surgió como una alternativa de solución para satisfacer la demanda de productos básicos generada por el crecimiento poblacional de la zona de influencia y de los alrededores del proyecto, contribuyendo a satisfacer las necesidades actuales y futuras de la zona donde se desarrollará el proyecto, pues los bienes y servicios estarán dirigidos a la población en general, adicionando el manejo del concepto de menudeo con precios competitivos que permitirán a los clientes abastecerse de productos de calidad.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El sitio en donde se pretende realizar el proyecto fue seleccionado debido a que se encuentra en un lugar estratégico, céntrico y muy cercano al Malecón del poblado de Mahahual.

Adicionalmente se mencionan los siguientes motivos:

Se encuentra en uno de los centros turísticos más importantes de México, y se cuenta con una demanda creciente de este tipo de servicios.

El proyecto cumple con todas las especificaciones marcadas por el Ordenamiento Ecológico Territorial Local, Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco y con todas las disposiciones jurídicamente vigentes y aplicables al sitio donde se pretende realizar el proyecto.

Existe facilidad de acceso al sitio donde se pretende realizar el proyecto.

La superficie del predio donde se pretende establecer el proyecto es de 573.45 m², de las cuales el 57.19% se destinará como áreas permeables y el 42.81% como áreas no permeables.

El área de desplante (obras constructivas) requerida para el proyecto, será de 245.54 m², la cual representa el 42.81%, tal como se representa en la Tabla 2. El total de las áreas permeables es de 327.91m², que corresponden al 57.19% del parea total del lote del proyecto.

Colinda hacia el Norte con un predio particular, dividido por una barda de concreto; al Sur colinda con un predio particular, de igual manera dividido por una barda de concreto, al Este con el malecón Mahahual y la Zona Federal Marítimo Terrestre, observándose a una distancia estimada de 30 metros, el Mar Caribe y al Oeste con la calle Huachinango.

Tabla II.1. Superficies de las áreas del proyecto.		
CONCEPTO	SUPERFICIE	
	M ²	%
Área comercial (local con marquesina, bodega, piso de venta y cuarto frío)	218.90	38.17
Estacionamiento	26.64	4.65
Área permeable	327.91	57.19
TOTAL	573.45	100.00

En la Figura II.3. Se presenta la ubicación de las obras proyectadas.



Figura II.1. Mapa de ubicación del proyecto

II.1.3. Inversión requerida

El costo para las diferentes etapas del proyecto (preparación del terreno, construcción y operación) será de aproximadamente la cantidad de \$2'000,000.00 (dos millones de pesos MXN adicionalmente se dispone para la etapa de mantenimiento de \$20,000.00 (veinte mil pesos M.N.) mensuales durante la vida útil del proyecto.

Para la etapa de preparación y construcción se estima la generación de 20 empleos directos y 40 indirectos aproximadamente, para la etapa de operación se estima un total de 40 empleos: 10 empleos directos, 20 indirectos y 10 temporales aproximadamente.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto no requiere urbanización del área debido a que el poblado de Mahahual, cuenta con los servicios básicos y necesarios para llevar a cabo la construcción y operación de esta tienda de conveniencia.

Entre los servicios básicos se encuentran:

- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Agua
- ✓ Calle de acceso pavimentada
- ✓ Servicio de telefonía
- ✓ Señal de internet
- ✓ Servicio de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos

Para el desarrollo y operación del proyecto, la Cadena Comercial Oxxo S.A. de C.V., contará con los siguientes servicios básicos:

- ✓ Agua potable
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Telefonía
- ✓ Internet

En el caso específico del agua potable, esta se recibirá de la toma municipal de CAPA a través de una tubería con un diámetro de 13mm para ser captada y acumulada en una cisterna de 6m³, luego será bombeada a un tinaco localizado en la azotea para que después se distribuida por gravedad.

A continuación se muestra la determinación del volumen de la cisterna mencionada:

Tabla II.2. Volumen de cisterna para el proyecto “Oxxo Mahahual”			
ÁREA	M²	L/ m²/DIA	TOTAL L/DIA
Área comercial	218.90	6 L/ m²/DIA	1,313.40
Estacionamiento	26.64	2 L/m²/DIA	53.28
Total:			1,366.68

Así mismo, se contará con una cisterna con capacidad de 3 mil litros para cubrir un mínimo de 2 días de suministro de agua potable.

- **Red sanitaria**

En cuanto a las aguas negras y las aguas jabonosas del inmueble, estas serán captadas a través de una tubería de PVC sanitario con diámetro de 2 y 4 pulgadas para después ser interconectadas con registros sanitarios de block de 40 x 60cm; dichos registros se interconectarán con tubería de PVC sanitario con diámetro de 6 pulgadas hacia el drenaje municipal, todo esto se descargará por gravedad, desniveles y pendientes mínimas del 2%.

- **Sistema de aguas pluviales**

En cuanto a la captación de aguas pluviales en azotea, se tiene un área cubierta de 228.42 m² con una losa con pendiente hacia las coladeras tipo cúpula para luego conducir las bajantes de 6 pulgadas de PVC sanitario hacia el drenaje pluvial del edificio.

- **Instalación pluvial:**

Se tendrán tres bajantes pluviales con sus respectivas coladeras para después interconectarse entre sí y conducir la línea hasta el pozo de absorción, el cual tendrá una profundidad hasta el manto freático.

Si tomamos la tabla extraída de las normas del IMSS, tabla 12.4, página 302, tenemos:

Área de aportación: 228.42 m²

102mm = 979.88 m²

Tenemos 3 bajantes de 102mm.

Este proyecto se diseñó teniendo en cuenta las normas de las dependencias de la región y criterios utilizados por la empresa.

METODO DE ÁREAS

ÁREA	M ²	LT/M2/DIA	TOTAL LT/DIA
Área comercial	218.90	6 LT/M2/DIA	1,313.40
Estacionamiento	26.64	2 LT/M2/DIA	53.28
Total			1,366.68

DOTACIONES DE AGUA:

A.- GASTO MÍNIMO DIARIO:

Total de m²: 1,366.68 lts/86,400 seg= 0.016 lts/seg

B.- GASTO MÁXIMO DIARIO:

0.016 lts/seg X 1.5 (clima cálido)= 0.024lts/seg

C.- GASTO MÁXIMO HORARIO:

0.024 lts/seg X 1.6 (promedio)= 0.038 lts/seg

MATERIALES:

Los materiales utilizados para las diversas instalaciones de este proyecto serán completamente nuevos y de primera calidad como lo son tubería de PVC sanitario, tubo Plus para todas las instalaciones hidráulicas, en diferentes diámetros, todos estos materiales deberán cumplir y estar aprobados por las normas vigentes correspondientes de la dirección e Normas, bajo las siglas “NOM” (Norma Oficial Mexicana).

Para el caso de los planos hidrosanitarios, estos se deberán apegar a los criterios de obra y dependiendo de los sistemas constructivos de la región se definirá la ubicación de la cisterna y/o equipo de bombeo para no interferir con las demás instalaciones.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto como se ha mencionado, solo contempla actividades por la construcción del proyecto “Oxxo Mahahual” para el comercio al por menor de abarrotes, ultramarinos y misceláneas.

Las actividades que se realizarán corresponden al comercio al por menor de abarrotes, ultramarinos y misceláneas de la Cadena Comercial OXXO, S.A. de C.V.

No están contempladas las actividades de tipo industrial, no existirán procesos de transformación.

Por el giro que es de servicios y no industrial no se generarán residuos o subproductos industriales que tengan una característica que lo considere peligrosa.

El desarrollo de las actividades como bien se ha mencionado corresponde a la construcción y operación de una Tienda de Conveniencia para el comercio al por menor de abarrotes, ultramarinos y misceláneas, para ello, es indispensable contar con el siguiente equipo para brindar un servicio de calidad a los clientes:

• Góndolas centrales	• Exhibidor de carbón	• Cabecera fría para bebidas de cola	• Rack para almacén de productos.
• Frutas y verduras	• Stand de huevo y tortillas	• Caja fuerte	
• Muebles de comida rápida	• Exhibidor de hieleras	• Candy rack en el área de cajas de cobro	
• Agua de garrafón	• Tarja de acero inoxidable	• Barra de café	
• Mueble con caja de cobro	• Mueble exhibidor para dulces	• Exhibidor de mascotas	
• Exhibidor de pan	• Cajero automático	• Exhibidor de aceites	
• Refrigeradores	• Escritorio y silla	• Refrigeradores para helados y paletas.	

En las siguientes imágenes se puede observar el interior de una tienda de conveniencia de la cadena, con el montaje de los equipos empleados para el desarrollo de la actividad previamente mencionada:



Figura II.2. Aspectos del equipamiento y producto en el interior de una tienda de conveniencia de la cadena OXXO.

II.2.1. Programa general de trabajo

A continuación se muestra el programa general de trabajo:

Etapa	1 sem	2 sem	3 sem	4 sem	5 sem	6 sem	7 sem	8 sem	9 sem	10 sem	50 años
Preparación del sitio											
Construcción											
Operación											
Mantenimiento											
Abandono del sitio											

II.2.2. Etapa de preparación del sitio

✓ Desmonte, despalme

No será necesario realizar desmontes o despalmes para el desarrollo del proyecto, debido a que esta área se encontraba previamente desmontada y despalmada.

✓ Trazo y nivelación

No será necesario realizar este tipo de actividad para el desarrollo del proyecto.

✓ Corte

No será necesario realizar cortes en el suelo para el desarrollo del proyecto.

✓ Relleno

No se rellenarán cuerpos de agua o zonas inundables.

✓ Dragados

No se realizarán actividades de dragado.

✓ Desviación de cauces.

No se realizarán actividades de ingeniería o construcción que causen desviación de cauces de cuerpos de agua.

II.2.3. Etapa de construcción

Actualmente el sitio donde se ubicará el proyecto "Oxxo Mahahual" es un terreno tipo costero mezclado con arena y tierra vegetal, hay guarniciones y banquetas municipales en la fachada posterior, hacia la playa hay un andador al mismo nivel del terreno, la estructura de la tienda de forma diamantada tendrá las siguientes dimensiones: 19.90m de largo por 11.00m de ancho, 4.20m en el nivel inferior de la losa.

Estructuración

De acuerdo a la mecánica de suelos presentada se propone una losa de cimentación de concreto armado de 15cm de espesor con un sobre ancho perimetral de 1.00m de ancho y 30cm de espesor, a estos se anclan las columnas y muros perimetrales.

Todos los muros de block de 15cm de espesor se apoyarán sobre la losa de concreto armada y rematarán con una cadena de cerramiento al nivel inferior de la losa teniendo una cadena intermedia a los 2.40 m.

Las columnas de concreto armado de 30cm x 30cm se desplantarán sobre los sobre anchos de concreto y recibirán las armaduras metálicas, como anclajes se colocarán placas metálicas en el nivel superior y en la cara lateral de las columnas.

Para las armaduras metálicas se proponen doble ángulo de lados iguales de 3" x 3" x 1/4" en cuerda superior y doble ángulo 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" en cuerda inferior, el claro a cubrir es de 10.55m, cuatro ejes de 3.95m de separación, los tableros serán de 1.00m a ejes x1.10m de alto partiendo del centro de la armadura hacia las columnas.

Los perfiles para las diagonales y montantes serán tipo ptr de 3" x 3" x 1/8" x3.2mm, cuando los ajustes en los extremos sean mayores a 1.10m será necesario colocar dos diagonales.

La losa de cubierta será de vigueta tipo pretensada 12-5 y casetón de poliestireno de 15cm de alto, capa de compresión de concreto de 5cm reforzada con malla electrosoldada, es necesario el colado integral para evitar juntas frías y para evitar grietas por temperatura se colocarán unos bastones de varilla en el eje de las armaduras en sentido perpendicular a estas, la losa tiene una pendiente mínima del 3%. El análisis y diseño estructural del proyecto, se puede encontrar en el **Anexo 6.**

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

Operación

Para el desarrollo del proyecto motivo del presente documento, entrarán en funcionamiento todas las áreas relativas al mismo. Dentro de esta etapa se llevarán a cabo actividades comerciales y de limpieza del inmueble. Cualquier producto que ingrese a la tienda para su recepción y comercialización deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Todos los productos deberán estar acompañados de documento soporte como puede ser la orden de compra, catálogo, ficha técnica, solicitud de resguardo, etc., que facilite su inspección al momento de la recepción o distribución.

Se verifica el estado del producto recepcionado conforme a las especificaciones establecidas en la documentación soporte o las establecidas por el proveedor y requeridas por el cliente; esta

inspección puede referirse a una inspección mayor o inspección menor dependiendo de las condiciones y requerimientos del producto.

Se llevan a cabo verificaciones e inspecciones de los productos que se encuentren en bodega para registrar el tiempo de permanencia en el mismo.

Se comercializarán los diferentes productos conforme a la demanda del mercado.

- Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se brindará a las diversas áreas que lo requieran para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto o falla en alguna unidad, equipo o instalación.

Las actividades de mantenimiento preventivo se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✓ Reparación de pisos y paredes
- ✓ Mantenimiento del sistema de agua potable
- ✓ Mantenimiento de los sistemas eléctricos
- ✓ Mantenimiento de las instalaciones estructurales (cancelería)
- ✓ Canalización de los residuos generados a disposición final

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se brindará con la finalidad de sustituir algún equipo o componente, así como reparación de alguna instalación de acuerdo al programa de mantenimiento, por fallo repentino.

- Limpieza

Se realizarán constantemente labores de limpieza en las instalaciones con productos biodegradables. Por los insumos y productos almacenados y con el fin de minimizar el impacto de fauna nociva que pueda provocar pérdidas o daños a los productos. En la recolección de basura generada, se clasificará en reciclable y no reciclable.

- Descarga de aguas residuales

Durante la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales generadas provendrán de los servicios sanitarios usados por el personal, dichas descargas serán canalizadas hacia el servicio de drenaje municipal.

- Requerimientos de Energía

La energía eléctrica es proveída por la CFE de acuerdo a las necesidades del proyecto. Los requerimientos de oficina y equipo de informática se estiman consuman aproximadamente 3,500 kwh.

- Requerimientos de Agua

Se hará uso de agua potable de la red municipal para uso y consumo humano; no se realizaran procesos industriales en los que se requiera hacer uso de agua. Durante la operación del proyecto se estima un consumo diario de aproximadamente 700 litros.

- Equipo que se utilizará:

No se emplearán vehículos para el desarrollo de las actividades del proyecto.

- Sustancias no peligrosas

Durante esta etapa sólo se generarán cajas de plástico para embalaje, empaques, etc., los cuales serán empleados para la comercialización de los productos y en actividades administrativas. El consumo dependerá de los requerimientos para la prestación del servicio a los clientes.

- Sustancias peligrosas

Durante el desarrollo de las actividades involucradas en el proyecto no está contemplado el uso o manejo de sustancias peligrosas.

II.2.5. Etapa del abandono del sitio

No se contempla un abandono de sitio, por lo que se considera como indeterminado.

II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto.

El proyecto considera una vida útil de 50 años, incluyendo las etapas de preparación, construcción y mantenimiento. Previo al término de este periodo, en dado caso de requerirse, se solicitará una prórroga ante la instancia correspondiente cumpliendo en tiempo y forma con la solicitud. En el caso de que no se requiera de prórroga se ejecutara un programa de restauración del sitio.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera y residuos generados por el proyecto se mencionan a continuación:

Residuos sólidos

Los residuos sólidos urbanos que se estima generará el proyecto “Oxxo Mahahual” corresponden a los enlistados en la Tabla 4.

Tabla 4. Cantidad de residuos sólidos a generar por el proyecto.		
Tipo	Caracterización	Cantidad general aproximada al día (kg/día)
Residuos sólidos urbanos (RSU)	Vidrio	3
	Cartón	5
	Plásticos	15
	Materiales (fierro, hierro y aluminio)	1
	Papel	3
	Restos de alimentos	2
	Sanitarios de empleados	5

Se presenta como **Anexo 7**. el Programa de Manejo de residuos Sólidos urbanos que se aplicará para el proyecto.

Sitios y procedimientos de disposición o tratamiento y/o localización de los residuos

Preparación del terreno y construcción: En esta etapa, el sitio de trabajo contará con contenedores de residuos sólidos suficientes y también sanitarios móviles de acuerdo a la cantidad de trabajadores que se requieran a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores.

Los residuos sólidos y peligrosos colectados mediante los contenedores específicos, así como también los residuos líquidos colectados mediante los sanitarios móviles serán retirados del predio cada dos días por empresas debidamente acreditadas.

Todo el material de construcción residual y escombro serán trasladados a sitios autorizados para su disposición final.

Operación: Durante esta etapa se generarán residuos sólidos, como papelería de archivos, residuos orgánicos producidos por la ingesta de alimentos y basura en general (vidrio, papel, cartón, plásticos, aluminio), los cuales serán almacenados temporalmente en sitios acondicionados, para que posteriormente sean retirados del predio por una empresa acreditada, mismo que le dará disposición final. Los residuos líquidos serán conducidos al drenaje municipal.

Todos los residuos generados por el proyecto en sus diferentes etapas, serán retirados por empresas acreditadas quienes darán disposición final adecuada, por lo que, el proyecto no pretende dar destino final a los residuos generados.

Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de construcción, para el transporte y descarga de material pétreo se colocará una malla sombra alrededor para evitar la emisión de polvos a la atmósfera, también se realizará la vigilancia de que todos los camiones de volteo cuenten con una lona para evitar al máximo la dispersión.

Durante la etapa de operación, no existirán emisiones a la atmósfera, pues todos los equipos necesarios funcionarán con energía eléctrica.

Aguas residuales

Se generarán aguas negras conteniendo materia orgánica y aguas grises, las cuales se canalizarán hacia el sistema de drenaje municipal.

II.2.7. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados durante la etapa de operación del proyecto se resguardarán en un almacén temporal, para el caso de la disposición final, se contratará el servicio de una empresa dedicada a la recolección, transporte y disposición final en instalaciones debidamente autorizadas para tal efecto.

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

III. 2 Instrumentos Legales de Planeación.

En este capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno. Para un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable, éste se realiza considerando el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas (Figura III.1).



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

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

III.2.1 Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
--------------	----------	--------------------------------------

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

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

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

III.2.2 Concordancia Jurídica con las Leyes Federales

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

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	<p>ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.</p> <p>RESPUESTA: conforme al tipo de vegetación que se encuentra colindante y al tipo de suelo, se concluye que la vegetación que se distribuye en la zona es de tipo de duna costera.</p>	
	<p>ARTICULO 28.</p> <p>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</p>	<p>El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p> <p>De igual forma, en esta MIA, se proponen las</p>

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>VII.- Cambios del uso de suelo en terrenos forestales, así como en selvas y zonas áridas.</p> <p>IX.- Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p>	<p>medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.</p>
	<p>ARTÍCULO 30.</p> <p>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al</p>	<p>El proyecto cumple con este artículo al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p>

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente</p>	
	<p>ARTICULO 117</p> <p>Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p> <p>II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;</p> <p>III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>IV.- Las aguas residuales de origen urbano</p>	<p>El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar la canalización de las aguas residuales a la red municipal.</p>

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</p> <p>V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.</p>	
	<p>ARTICULO 121</p> <p>No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar la canalización de las aguas residuales a la red municipal.</p>
<p>Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los</p>	<p>El proyecto cumple con este artículo, ya que a nivel de predio, no se distribuye ninguna especie de manglar, siendo que la vegetación presente corresponde al de duna costera.</p>

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	<p>Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;</p> <p>LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;</p>	<p>En virtud de la ubicación del predio que comprende el proyecto, este se encuentra dentro del PDU del poblado de Mahahual, por lo tanto, no corresponden a terrenos forestales y no se requiere al cambio de uso de suelo.</p>

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

III.2.3. Concordancia Jurídica con las Leyes Estatales

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

LEYES ESTATALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	<p>ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos Acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</p> <p>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</p>	<p>El proyecto cumple con lo dispuesto; cuenta con una superficie total de 573.45 m² de los cuales 229.38 m² sería la superficie mínima destinada a área verde que en su caso será permeable, y que es mayor al 30% de la superficie total del predio.</p>
Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	<p>ARTICULO 52. - A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio.</p>	<p>El proyecto se ajusta a los parámetros urbanísticos de la zona.</p>

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

III.2.4 Concordancia Jurídica con los Reglamentos de Leyes Federales

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

<p>REGLAMENTOS LEYES FEDERALES</p>	<p>QUE DICE</p>	<p>RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</p>
---	------------------------	--

<p>Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental</p>	<p>Artículo 5º</p> <p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización, de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) cambio de uso de suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</p> <p>Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.</p>	<p>El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.</p> <p>Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables.</p> <p>Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p>
	<p>ARTICULO 9</p> <p>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que solicita autorización.</p>	<p>Este artículo se cumple mediante el presente documento, al presentar una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, tal y como lo solicita la autoridad.</p>

	<p>ARTICULO 17</p> <p>El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p>	<p>El proyecto cumple con estos requisitos de forma y fondo ya que se incluyen dentro de la presente manifestación de impacto ambiental presentada ante la autoridad competente, con todo lo demás requerido.</p>
--	--	---

III.2.5 Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de referencia

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

<p>INSTRUMENTO JURÍDICO.</p>	<p>QUE DICE.</p>	<p>COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO</p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p>	<p>Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes Nacionales.</p>	<p>No aplica al proyecto, ya que las aguas residuales serán únicamente del sanitario y serán canalizadas a la red municipalizada.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO.	QUE DICE.	COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a Protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En esta Norma se establecen 4 categorías, que son: Protegida, rara, frecuente y abundante.	El cumplimiento a esta Norma se observa en el cuidado que se le dará a todos los ejemplares de importancia ecológica y ornamental, no se registró ninguna especie que se encuentre enlistada en esta norma. En cuanto a fauna, no se registró ninguna especie que se encuentre enlistada en esta norma de igual forma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitan a la atmósfera por la operación del equipo necesario para el buen desarrollo del proyecto en las diferentes etapas de construcción (la construcción del proyecto será de manera tradicional y no requerirá de maquinaria pesada para su elaboración y por lo consiguiente la emisión de ruido será fugaz.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto no se encuentra en un área de humedales, tomando en cuenta que los humedales costeros: son ecosistemas costeros de <u>transición entre aguas continentales y marinas</u> , cuya vegetación se caracteriza por ser halofita e hidrofita, estacional o permanente, <u>y que depende de la circulación continua del agua salobre y marina.</u>
ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 DE LA NORMA O22	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos por los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental según sea el caso se establezcan medidas de compensación en	

SEMARNAT 2003	beneficio de los humedales y se obtenga la autorización en cambio de uso de suelo correspondiente	
---------------	---	--

Vinculación de la NOM-022-SEMARNAT-2003

4.0 Especificaciones:

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

La integridad del flujo hidrológico del humedal costero:

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

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

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

Su productividad natural:

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

La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas:

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

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

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

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

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

Cambio de las características ecológicas:

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

Servicios ecológicos:

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

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

COMENTARIO.- El proyecto tiene como virtud principal el no manejar residuos peligrosos, realizará el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y las aguas residuales se canalizaran a la red municipalizada.

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

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

humedales costeros.

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

COMENTARIO.- No se realizará ningún tipo de canal

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

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

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

COMENTARIO.- el proyecto consiste en la construcción de una tienda de conveniencia sobre vegetación de duna costera. No se ganarán terreno a la unidad hidrológica.

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

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

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

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

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH,

salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

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

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

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

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

COMENTARIO.- no habrá vertimiento de aguas residuales.

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

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

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

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

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

COMENTARIO.- En el proyecto por encontrarse entre la costa, el manto freática es salobre y sólo hay una lente de infiltración de agua pluvial que flota en el agua salobre más pesada.

El proyecto seguirá aportando la misma cantidad de agua de lluvia al acuífero superficial, ya que se destinará más del 50% de la superficie total como área permeable; que permitirá la filtración libre de agua, y de ninguna manera afectará las condiciones estuarinas.

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

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

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

COMENTARIO.- No se construirá ninguna vía de comunicación.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

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

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

COMENTARIO.-

En el proyecto no habrá ninguna actividad productiva primaria.

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

COMENTARIO.

Los materiales requeridos para la edificación del proyecto, serán obtenidos de bancos autorizados. Esto será comprobado con las facturas de compra.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

No habrá disposición de residuos de ningún tipo en los humedales costeros y se hará la limpieza

de la basura existente en especial en la zona donde se realizarán los trabajos.

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de actividad acuícola.

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de actividad acuícola.

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de actividad acuícola

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de actividad acuícola

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de extracción de agua

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

COMENTARIO.

No se realizará ninguna actividad relacionada con la producción de sal

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

No se realizará ninguna actividad de turismo náutico.

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

COMENTARIO.

El objeto del proyecto es la construcción de una tienda de conveniencia.

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de obra sobre humedal costero

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

COMENTARIO.

No aplica al tipo de proyecto pretendido.

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

COMENTARIO.

Se colocarán letreros alusivos a la protección y conservación del manglar

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

No se contempla proyectos de restauración en virtud de que no existe manglar en el predio de proyecto y no habrá afectación al mismo.

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

COMENTARIO.

No se contempla proyectos de restauración en virtud de que no existe manglar en el predio de proyecto y no habrá afectación al mismo.

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

COMENTARIO.

No se realizará la introducción de ninguna especie exótica

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

COMENTARIO.

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

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

COMENTARIO.

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

No se extraerá agua subterránea

No se interrumpirá ni se construirá alguna obra civil o de canalización y/o obstrucción de algún flujo hidrológico

El manejo de residuos sólidos, será a través de la colocación de tambos separadores.

Las aguas residuales que se generen serán canalizadas a la red municipal.

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las NOM's aplicables al proyecto, es de destacar, que aún en aquellas normas cuya aplicación es indirecta, el Proyecto,

se ajusta a la estricta observancia de ellas. En este sentido de acuerdo a las NOM que inciden en él, se concluye que el Proyecto cumple y se apega a lo señalado por las mismas

III.2.6. Concordancia Jurídica con los Decretos

Quintana Roo es uno de los Estados con mayor riqueza natural; en su territorio podemos encontrar 13 ANP de jurisdicción federal, sin embargo no se encuentra dentro de algún ANP.

Las Áreas Naturales Protegidas que pudieran estar relacionadas con el proyecto son el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Además, el predio no se ubica dentro del ámbito de aplicación de áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal. El área más cercana al predio es la Reserva Estatal Santuario del Manatí.

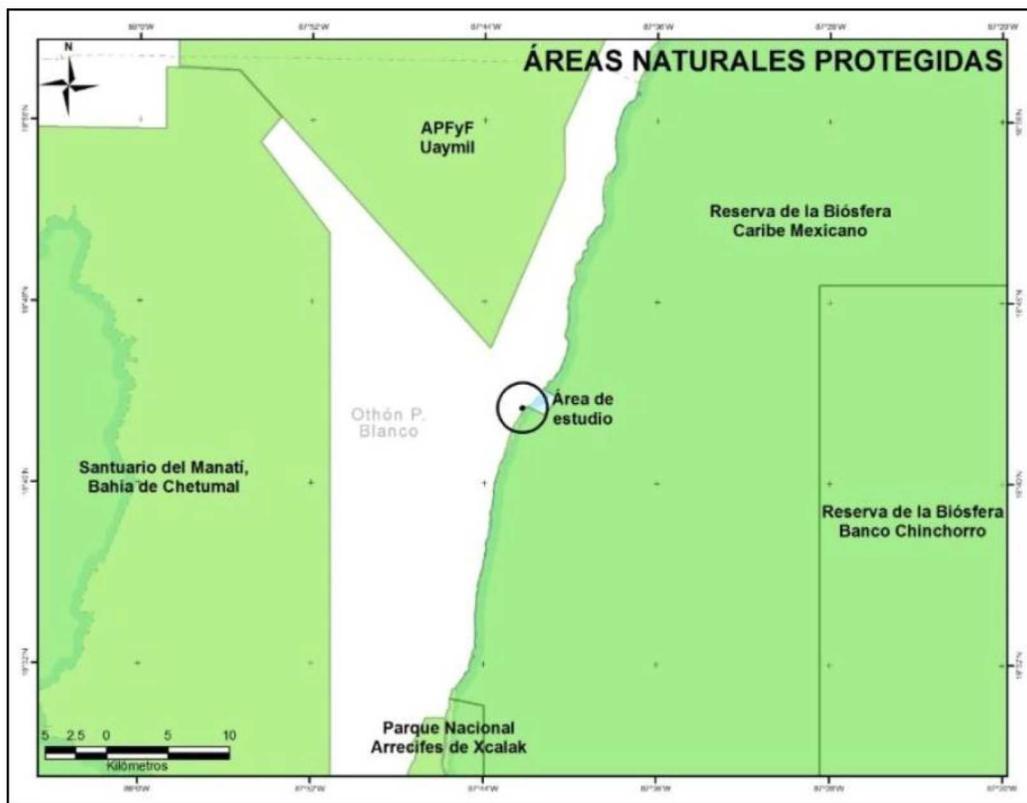


Figura III.1. Mapa de ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal y/o Municipal

III.3.1 Concordancia con los Planes y Programas

RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

Sin duda los Planes y Programas, como se menciona en la Ley de Planeación, son los instrumentos que permiten al Ejecutivo, desarrollar las estrategias e instrumentos que fomentan y orientan el desarrollo del país; su condición como instrumentos de carácter inductivo, son sin duda elementos que fortalecen y favorecen el desarrollo de proyectos de inversión como el que nos ocupa; sin embargo, su condición jerárquica normativa, establece condiciones genéricas que, a manera de lineamientos, inciden en el proyecto, pero de manera alguna pueden, jurídicamente, limitarlo en su alcance, si este se atiene a lo que las leyes le indican En este sentido, se hace el análisis de concordancia del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo, los Programas Sectoriales y los programas de desarrollo de los temas que se vinculan al mismo, todos ellos, sustentados en sus consideraciones y limitados por lo que las leyes les imponen.

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

	enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos.	
--	--	--

III.3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco

Por su ubicación, el proyecto es regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Publicado en el periódico oficial del gobierno del estado de Quintana Roo, el día 07 de octubre del 2015. El predio y específicamente la zona de ubicación del desplante se encuentran incluidos dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 50, por lo cual a continuación se realiza una descripción de los criterios de esta UGA y la vinculación de proyecto con los mismos.

Los Usos Predominantes, Compatibles, Condicionados e Incompatibles de la **UGA 50**, se muestran en la siguiente Tabla:

Tabla III.1. Usos Predominantes, Compatibles, Condicionados e Incompatibles de la UGA 50.			
Nombre de la UGA: 50	Política:	Superficie (Ha):	Densidad (Ctos/Ha):
	Aprovechamiento sustentable	3.373.254	Regulado por PDU
USOS			
Compatible	Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		
Incompatible	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		
CRITERIOS APLICABLES			

Componente	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urbano	URB	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Vinculación con criterios de aplicación general del programa.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
CG-01	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El predio donde se realizará el proyecto cuenta con una superficie total de 573.45m ² , por lo que le corresponde dejar el 30% de la superficie como área verde, que en todo caso será permeable, sin embargo por las dimensiones del proyecto se dejara como área permeable más del 50% de la superficie.
CG-02	Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	El agua pluvial será conducida por el sistema de drenaje separado previa trampa de residuos; las aguas residuales serán dirigidas a la red municipal.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua. En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.	No se pretende verter hidrocarburos, productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso al suelo. restos de materiales que pudiera considerarse como peligrosos como latas de pinturas o estopas impregnadas con solventes serán recolectadas en un “punto limpio” que estará adecuado para evitar que se dispersen estos productos, los cuales serán recolectados por una empresa autorizada
CG-04	Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en una franja de al	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cenotes o cuerpos de agua superficiales. No aplica.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	<p>menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas.</p>	
CG-05	<p>Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.</p>	<p>No se pretende el uso de agroquímicos en ninguna etapa del proyecto. No aplica.</p>
CG-06	<p>Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.</p>	<p>Las aguas residuales serán canalizadas a la red municipal.</p>
CG-07	<p>La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y</p>	<p>El drenaje pluvial no será canalizado hacia el mar o cuerpo de agua, sino hacia las áreas verdes y permeables por escorrentía natural.</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	deberá ser aprobada por la CONAGUA, de conformidad con la normatividad aplicable.	
CG-08	No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cuerpos de agua. No aplica.
CG-09	Se permite la acuicultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cuerpos de agua superficiales y las aguas residuales serán canalizas a la red municipal. El Proyecto no contempla actividades de acuicultura.
CG-10	Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente.	El proyecto solo contempla la instalación de un baño por lo que se pretende instalar un sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos. Las aguas residuales serán canalizas a la red municipal como medida preventiva para evitar la contaminación del manto freático.
CG-11	Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes: Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero Se garantice el tratamiento de las aguas residuales Cuenta con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.	El proyecto no contempla actividades de acuicultura, no aplica.
	Todos los proyectos deberán considerar como	El proyecto la instalación de un baño por lo que

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
CG-12	alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.	se pretende instalar llaves ahorradoras de agua. Las aguas residuales serán canalizadas a la red municipal.
CG-13	Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.	El proceso constructivo del proyecto no contempla obras o cimentaciones profundas que pudieran interrumpir los flujos hídricos superficiales o subterráneos, el método a utilizar será tradicional, sin el apoyo de maquinaria pesada.
CG-14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU. Se trata de una tienda de conveniencia, que contará con el servicio de colecta de residuos municipalizado.
CG-15	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU. Trata de un proyecto de tienda de conveniencia.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	diariamente del material de cobertura.	
CG-16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de estos residuos, así como la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático.	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU. Trata de un proyecto de tienda de conveniencia, no le aplica este criterio.
CG-17	Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero. (criterio nuevo)	El proyecto no contempla la perforación de un pozo de extracción de agua; el servicio será suministrado por CAPA.
CG-18	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.	Todos los materiales mencionados en el presente criterio que sean utilizados para la construcción del proyecto serán adquiridos de fuentes o bancos de material autorizados, lo cual será acreditado mediante las facturas de compra de los materiales.
CG-19	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	Los residuos sólidos serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad y tendrán como destino el relleno sanitario municipal.
CG-20	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de vestigios arqueológicos, contrario se ha observado y existe evidencia en cuanto a infraestructura de desarrollo antrópico.
	Los campamentos de construcción o de apoyo y	Por la ubicación del sitio del proyecto dentro del

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
CG-21	<p>todas las obras en general deben:</p> <p>Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p> <p>En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.</p>	<p>área urbana de Mahahual, el proyecto no contempla la instalación de campamentos de construcción, ya que se contara con un máximo de 10 trabajadores por día en las etapas de construcción. Por otro lado se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos, se almacenarán temporalmente en un área destinada a ello y su disposición final será en el sitio autorizado por el municipio. Por otro lado, se contará con un reglamento interno que establezca las medidas preventivas de limpieza en el área de trabajo y la vestimenta adecuada.</p>
CG-22	<p>El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.</p>	<p>En este punto cabe aclarar que tanto el POEL de Othón P. Blanco, como el PDU de Mahahual, no establecen porcentajes de desmonte para los usos de suelo aplicables al predio del proyecto; y en ese sentido, se considera que el alcance de este criterio no es aplicable al proyecto. Sin embargo se da cumplimiento a los parámetros urbanísticos de COS y CUS.</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
CG-23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	El uso de suelo que le corresponde al predio en su totalidad es Mixto Costero 2 (MC2) con un COS de 0.6; CUS de 2.0; 3 niveles y 86 cto7 has.
CG-24	En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.	El predio del proyecto no presenta una pendiente mayor a 45 grados, es un terreno con superficie plana que no rebasa el 5% de pendiente. No aplica.
CG-25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto no se ubica en derecho de vía de tendido de energía eléctrica de alta tensión.
CG-26	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Todo los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, ya sean materiales derivados de obras y excavaciones, así como residuos sólidos urbanos o peligrosos, serán dispuestos donde la autoridad municipal lo determine.
CG-27	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario). La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos. (se	La superficie de aprovechamiento para el proyecto se basará en lo que señale el criterio específico y los parámetros urbanísticos del PDU.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	modificó la redacción del criterio).	
CG-28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.	El predio del proyecto se ubica en su totalidad dentro de la UGA 50 del POEL de OPB, por lo que no aplica la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte.
CG-29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El proyecto se desplantará sobre un sitio con obras existentes y áreas desprovistas de vegetación, por lo que se aprovecharán estas superficies.
CG-30	En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se contempla el uso de agroquímicos durante la implementación del proyecto.
	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser	El proyecto no contempla el manejo de especies exóticas o domésticas. Se implementará una campaña de control de fauna de tipo feral.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
CG-31	<p>cultivados en sistemas cerrados (estanques).</p> <p>La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua.</p> <p>El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.</p> <p>Se garantice el confinamiento de los Ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</p> <p>Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente.</p> <p>Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.</p>	
CG-32	<p>En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.</p>	<p>El predio se encuentra desprovisto de vegetación y con obras existentes, por lo que no será necesario la aplicación de un programa de rescate.</p>
CG-33	<p>Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y</p>	<p>Por las características del predio y ubicación, no se considera necesaria la aplicación de un</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	programa de rescate de fauna.
CG-34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.	En la etapa de construcción no se contempla la el acopio o reciclaje de aceites, pues por el tipo de proyecto solo se requerirá en su caso de maquinaria sencilla, la cual no realizará ningún mantenimiento en el sitio del proyecto, y dicho mantenimiento será responsabilidad de la empresa que nos rente la maquinaria.
CG-35	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.	El presente proyecto no implica remoción de vegetación o despalme pues el predio ya se encontraba impactado previamente y carece de vegetación.
CG-36	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	No será necesario la aplicación de un programa de rescate de fauna pues no hay especies que ameriten su rescate.
	En los proyectos en donde se pretenda llevar a	El proyecto no contempla la construcción de

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
CG-37	cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas.	caminos o bardas perimetrales, ni se interrumpirá una conectividad, pues se encuentra dentro de la zona urbana del poblado de Mahahual.
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.	En las diferentes etapas constructivas del proyecto, la promovente utilizará material de la región por la facilidad de adquirirlo, costo y para generar una derrama económica local.
CG-39	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalme, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia.	No se realizarán actividades productivas, ni desmontes ni despalmes pues el predio ya se encuentra previamente impactado.

Vinculación con criterios específicos del ordenamiento.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	Las aguas residuales serán canalizadas a la red municipal a través del sistema de drenaje.
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).	El predio colinda con un boulevard y no con la ZOFEMAT, aun así, la promovente acatará esta disposición para la construcción.
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de sascaberas en desuso o zonas bajas con riesgo de inundación.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo con Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	
URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf- áreas verdes. Los excedentes de agua tratada. deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie	El proyecto no contempla la construcción de campos de golf. No aplica.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca impasividad.	
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla la construcción u operación de una industria ligera. Trata de una tienda de conveniencia.
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	El predio del proyecto es una superficie prácticamente plana, la cual no permite que exista descarga y arrastre de sedimentos. Cabe aclarar también que en el predio de proyecto no existen cuerpos de agua naturales.
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.	El proyecto no contempla la construcción de lagos artificiales para el almacenamiento de agua de riego para campos de golf. No aplica.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
URB-08	<p>Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental.</p> <p>El reporte debe contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.</p>	<p>Este servicio de tratamiento de aguas residuales, será suministrado a través del sistema municipalizado, quien será la responsable de cumplir con estas disposiciones.</p>
URB-09	<p>En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.</p>	<p>El predio del proyecto se encuentra en una UGA urbana, no presenta ecosistemas inundables importantes, ya que actualmente el predio está ocupado por obras y áreas sin vegetación.</p>
URB-10	<p>Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la</p>	<p>En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cenotes u otro cuerpo de agua, por lo tanto no aplica.</p>

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	
URB-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.	Previo al diseño del proyecto se evaluaron los niveles del terreno, encontrando que no existen zonas de riesgo ante diversos escenarios de lluvia. El terreno en el área de desplante es una superficie prácticamente plana sin zonas inundables de riesgo. Ver curvas de nivel en el levantamiento topográfico.
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	No habrá composteo, pues no se realizará desmonte, toda vez que el predio ya se encontraba previamente impactado.
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	No se pretende el uso del fuego en ninguna etapa del proyecto.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción de éste. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica. El proyecto no contempla la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	Se instalará una malla sombra para retener los polvos derivados de la construcción, asimismo se humedecerá el material para minimizar su dispersión.
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	Lo usos de suelo del predio no contemplan áreas de equipamiento, El predio donde se realizará el proyecto cuenta con una superficie total de 573.45m ² , por lo que le corresponde dejar el 30% de la superficie como área verde, que en todo caso será permeable, sin embargo por las dimensiones del proyecto se dejara como área permeable más del 50% de la superficie.
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.	El presente criterio no resulta aplicable pues se trata de una tienda de conveniencia.
	Los desechos peligrosos y biológicos infecciosos	El proyecto no contempla la generación de

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
URB-18	no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	desechos peligrosos o biológico infecciosos. No aplica.
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	Se vigilará que durante el transporte de materiales pétreos se humedezcan previamente a su transporte, destino final y que sean cubiertas con una lona con el fin de evitar emisiones de partículas a la atmósfera.
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No aplica. El proyecto no contempla la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica. El proyecto no contempla obras o actividades de crematorio o cementerios.
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica. El proyecto no contempla obras o actividades de crematorio o cementerios.
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de	No aplica, el predio colinda con un Boulevard de uso común, por lo que todas las personas cuentan con acceso libre a la playa.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada	
URB-24	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten la topografía de la duna.	El predio del proyecto no colinda con la playa, no habrá andadores. No aplica.
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	En el proyecto se pretende la instalación de algunas jardineras sobre las áreas permeables en las cuales solo se usara vegetación nativa.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	No aplica al proyecto.
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No aplica, el predio se encuentra dentro de una zona urbana.
URB-28	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Dentro del predio ya no existe vegetación por impactos previos, por lo que se pretende la instalación de jardineras y áreas verdes (permeables).
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de	En el predio no se realizara desmonte alguno, pues el predio ya se encontraba impactado previamente

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.	
URB-30	Las superficies destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	En el proyecto se pretende la instalación de algunas jardineras sobre las áreas permeables en las cuales solo se usara vegetación nativa.
URB-31	En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	No aplica, el predio no cuenta con sitios de recreación para caminatas con mascotas.
URB-32	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina.	No se utilizará ningún tipo de vehículo sobre la zona de playa. Por otro lado, no es sitio de anidación de tortuga.
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la	El proyecto no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, antes se encuentra un boulevard de uso común. Por otro lado, esta zona está regulado por el PDU de Mahahual y permite su aprovechamiento. Asimismo, no hay una continuidad ecosistémica de vegetación típica de la zona pues se

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
	franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	encuentra urbanizado.
URB-34	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.	El predio se encuentra dentro de la zona urbana del poblado de Mahahual, por lo que no existe un ecosistema de duna costera, y en ningún momento podría aplicar una restauración, puesto que la zona se encuentra ya urbanizada.
URB-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022- SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	El proyecto no cuenta con vegetación de manglar, ni con dunas. No aplica.
	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i> . El	No aplica, en el interior del predio no hay comunidades de manglar, ni parcialmente.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	Descripción del criterio	Vinculación del proyecto
URB-36	<p>programa habrá de contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. <p>Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p>	

III.3.2 Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional de Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio programa, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012.

El área donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra dentro de la UGA 156 del POEMyRGMMyMC, siendo ésta UGA denominada Costa Maya.

Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Costa maya	
Municipio:	Othón P. Blanco	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	950 Habitantes	
Superficie:	79,849,904 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

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

CRITERIOS GENERALES

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
G001	<p>Promover el uso de tecnología Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Se instalarán equipos ahorradores de agua en las instalaciones.</p>
G002	<p>Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>La empresa promotora se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.</p> <p>Asimismo, se realizarán los pagos correspondientes por el aprovechamiento de agua potable.</p>

G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	NO APLICA El proyecto no considera la operación de una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	NO APLICA No se pretende realizar actividades extractivas de flora y fauna en ninguna de las etapas del proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	NO APLICA El proyecto no contempla el establecimiento de bancos de germoplasma, ya que se trata de una ampliación y operación de un hotel.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	SE CUMPLE Con el fin de mitigar la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera se prohíbe el uso de fuego en el área de desplante del proyecto, de la misma manera, al ser un proyecto relativamente pequeño se planea llevar a cabo la construcción del mismo sin el uso de gran número de vehículos o maquinaria.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono	NO APLICA El fortalecimiento de programas económicos de apoyo al establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de bonos de carbono es de competencia gubernamental; razón por la cual el presente criterio queda excluido de su aplicación.

G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	NO APLICA El proyecto no contempla el uso de 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 No es relacionable con el Proyecto, ya que el este no contempla la construcción de infraestructuras de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas	SE CUMPLE Ver Medidas de mitigación
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas	SE CUMPLE No se prevé la introducción de ningún tipo especie potencialmente invasora.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente

G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	NO APLICA Le corresponde a la autoridad realizar esta actividad en términos de lo que marca el criterio.
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 Este criterio no es relacionable para el promovente, sino para la autoridad
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad en términos del criterio y no al promovente
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades	SE CUMPLE El proyecto contempla el uso de especies vegetales nativas para las áreas verdes del proyecto, no se

	productivas	contempla el uso de plantas exóticas o de tipo invasivas que pudiesen afectar a la flora local.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	NO APLICA Ya que no existen gradientes altitudinales
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	SE CUMPLE La energía es suministrada a través de la red de energía eléctrica.
G028	Promover el uso de energías renovables	SE CUMPLE Como alternativa de apoyo energético del proyecto, se ha tomado en cuenta una política de uso de energías renovables en los casos que sea técnicamente posible
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía	SE CUMPLE Dentro de las instalaciones se colocarán equipos ahorradores de energía como focos LED.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	SE CUMPLE Periódicamente se sustituirán los equipos electrónicos para su correcto funcionamiento y ahorro energético
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.	NO APLICA Se entiende va más dirigido a estrategias por implementar por parte de la autoridad competente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.

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.	SE CUMPLE El diseño del proyecto se realizó con un enfoque de arquitectura que ayude a la reducción del consumo de energía utilizando nuevos materiales y tecnologías limpias.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	SE CUMPLE Periódicamente se sustituirán los equipos electrónicos para su correcto funcionamiento y ahorro energético.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	SE CUMPLE Se instalarán equipos ahorradores de energía en todas las instalaciones 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 Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental	NO APLICA En virtud de que el proyecto solo es una pequeña tienda de conveniencia, pero se considerara para hacerlo como empresa
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente

	Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de 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, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	SE CUMPLE La promovente se compromete a participar activamente en la instrumentación y apoyo de campañas de prevención ante desastres naturales, especialmente los huracanes.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no

		<p>al promovente.</p> <p>Sin embargo, el promovente acatará todas las recomendaciones que se hagan por parte de protección civil.</p>
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	<p>NO APLICA</p> <p>Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.</p>
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	<p>NO APLICA</p> <p>Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.</p> <p>Sin embargo, se cuenta con un adecuado manejo de los residuos sólidos como se demuestra en el presente documento.</p>
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	<p>NO APLICA</p> <p>Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.</p>
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas	<p>NO APLICA</p> <p>Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.</p>
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	<p>NO APLICA</p> <p>Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.</p>
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.	<p>NO APLICA</p> <p>Conforme a la nueva LGDFS, el sitio en donde se construirá el proyecto ya no se considera terreno forestal.</p>
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición	<p>NO APLICA</p> <p>Es una obligación aplicable para la autoridad y no</p>

	final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	al promovente.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
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 Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
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	NO APLICA El proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de un área natural protegida
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida	NO APLICA El proyecto se desarrollará en tierra firme.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	NO APLICA El proyecto no extenderá sus instalaciones hacia la costa, por lo que queda descartada la construcción de infraestructura costera.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	NO APLICA En el sitio del proyecto no se practican actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.

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.	NO APLICA El sitio en donde se desarrollará el proyecto se encuentra fuera de cualquier ANP
------	--	--

Vinculación del Proyecto con las acciones específicas del POEMyRGMyc.

CRITERIO	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-005	Fomentar la reducción de pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	SE CUMPLE Se implementará un programa para la captación de agua de lluvia que será ocupada para las áreas ajardinadas y permeables.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de	SE CUMPLE Durante la temporada de anidación de tortugas marinas, en caso de identificarse algún nido, se

	conservación.	dará aviso a las autoridades correspondientes
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-010	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-012	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.	SE CUMPLE La infraestructura que se va a construir queda fuera las dunas pioneras (embrionarias), toda vez que el proyecto se localiza en un área urbanizada denominada Mahahual, donde existe infraestructura turística. Por último, cabe destacar que el escenario ambiental del sitio corresponde a una zona previamente impactada y modificada por efectos naturales, actividades recreativas y de servicios.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este

	arenosas en la zona costera del ASO.	criterio.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	SE CUMPLE Esta es una obligación para la autoridad y no para la promovente. Sin embargo, en el predio en donde se ubica el proyecto no existen especies listadas en 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.	SE CUMPLE No se prevé la contaminación del suelo por ningún motivo, ya que no se pretende el almacenaje de residuos peligrosos.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la promovente.
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.	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la promovente.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente	SE CUMPLE Durante la construcción las emisiones a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo producto de los vehículos encargados de

	<p>viable.</p>	<p>transportar el material de construcción al sitio del proyecto, para minimizar tales emisiones, en el caso del polvo, las cajas de los camiones estarán cubiertas con lona y el polvo o grava será mojada para evitar su dispersión.</p>
A025	<p>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</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>El proyecto cuenta con un programa de manejo integral de residuos, mismo que se adjunta a la presente MIA como Anexo 7, a fin de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.</p>
A026	<p>Promover e impulsar el uso de tecnologías “Limpias” y “Ambientalmente amigables” en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia.</p> <p>Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Esta es una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente. Sin embargo, se prevé el uso de tecnologías ambientalmente amigables y de ahorro energético.</p>
A027	<p>Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Se respeta el límite edificatorio establecido.</p> <p>Es importante mencionar que el proyecto se localiza en un área urbanizada denominada MAHAHUAL, donde predomina la infraestructura turística.</p> <p>Considerando lo anterior, es posible predecir que el impacto del Proyecto será prácticamente irrelevante en términos de la estructura y función de los ecosistemas, ya que estos se encuentran previamente modificados debido al desarrollo urbano. Asimismo, en el aspecto paisajístico, no se producirá cambio notable en la composición visual del área dado que la urbanización del sistema provoca una calidad ambiental sensiblemente</p>

		<p>baja. Desde el punto de vista visual la composición del sistema ambiental está acorde con los patrones de diseño de los grandes centros turísticos.</p> <p>Por último cabe destacar que el escenario ambiental del sitio corresponde a una zona previamente impactada y modificada por efectos naturales, actividades recreativas y de servicios.</p>
A028	<p>Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>No se instalará ningún tipo de infraestructura sobre la duna costera.</p> <p>En este sentido la infraestructura a construir queda fuera del primero o segundo cordón de dunas, toda vez que el proyecto se localiza en un área urbanizada denominada MAHAHUAL, donde predomina la infraestructura turística.</p> <p>Considerando lo anterior, es posible predecir que el impacto del Proyecto será prácticamente irrelevante en términos de la estructura y función de los ecosistemas, ya que estos se encuentran previamente modificados debido al desarrollo urbano. Asimismo, en el aspecto paisajístico, no se producirá cambio notable en la composición visual del área dado que la urbanización del sistema provoca una calidad ambiental sensiblemente baja. Desde el punto de vista visual la composición del sistema ambiental está acorde con los patrones de diseño de los grandes centros turísticos.</p> <p>Por último cabe destacar que el escenario ambiental del sitio corresponde a una zona previamente impactada y modificada por efectos naturales, actividades recreativas y de servicios</p>
A029	<p>Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las</p>	<p>NO APLICA</p> <p>Se considera una obligación para la autoridad y no</p>

	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.	para la empresa promovente
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.	SE CUMPLE El presente proyecto por su ubicación no afecta al perfil costero o a los patrones de circulación de aguas costeras
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A032	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	NO APLICA Toda vez que esta no es una obligación para la promovente. Sin embargo, de ser posible, se instalarán equipos para la generación de energía alternativa
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	NO APLICA El proyecto contempla la construcción de una tienda de conveniencia, no es una empresa que se dedique a la generación de energía eléctrica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	NO APLICA El área de desplante se encuentra en una zona urbanizada que cuenta con el servicio de energía eléctrica, por lo que no es necesaria la inversión extra requerida para el uso de la energía solar.
A-038	Impulsar el uso de residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de	NO APLICA, no es el giro primario de la

	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.	promovente.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan	NO APLICA

	a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa	Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
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.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos	NO APLICA Se considera que esta es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	NO APLICA Se considera que esta es una obligación para la autoridad y no para el promovente, puesto que la descarga de aguas residuales se hará a través de la red de drenaje municipal

A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento	NO APLICA Se considera que esta es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	NO APLICA La promovente no interviene en la operación de la planta de tratamiento que da servicio al sistema de drenaje público municipal.
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.	SE CUMPLE Las aguas residuales generadas por el proyecto en operación serán enviadas a la red de drenaje municipal.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
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.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	SE CUMPLE Se ha elaborado un programa de manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, mismo que se adjunta a la presente MIA, como Anexo 7.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la	SE CUMPLE la afectación al ecosistema existente será NULA, puesto que el sitio donde se ubicará el proyecto se encuentra previamente impactado y sin presencia de flora o fauna de importancia biológica

	naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	NO APLICA El Proyecto corresponde a una tienda de conveniencia
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.	NO APLICA El presente proyecto no incluye el desarrollo ni la operación de infraestructura portuaria de ningún tipo.
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 Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.

Clave	Acciones-Criterios Zona Costera Inmediata Mar Caribe – UGA 156	CUMPLIMIENTO
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	NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.

	<p>culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.</p>	
ZMC-02	<p>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.</p>	<p>NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.</p>
ZMC-03	<p>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.</p>	<p>NO APLICA al proyecto, no se capturará ningún tipo de fauna.</p>
ZMC-04	<p>Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.</p>	<p>NO APLICA, ya que el proyecto se desarrollará en un ecosistema de duna costera.</p>
ZMC-05	<p>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</p>	<p>NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.</p>

	demás normatividad aplicable.	
ZMC-06	Las construcciones de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	NO APLICA al proyecto, no se trata de ningún tipo de estructura promotora de playas.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	NO APLICA al proyecto, para su construcción y operación no requiere de la utilización de hidrocarburos, además de que no se utilizaran productos químicos no biodegradables.
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 El proyecto no incluye el desarrollo de actividades recreativas marinas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos	NO APLICA El sitio del proyecto no colinda ni se ubica en una zona de influencia de arrecifes, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	NO APLICA la actividad primaria de la promovente no corresponde a actividades náuticas.

<p>ZMC-11</p>	<p>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.</p>	<p>NO APLICA El proyecto no corresponde a alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado.</p>
<p>ZMC-12</p>	<p>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.</p>	<p>NO APLICA El proyecto no contempla la construcción de muelles.</p>
<p>ZMC-13</p>	<p>Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.</p>	<p>NO APLICA El proyecto no incluye la operación de embarcaciones de pesca deportiva.</p>
<p>ZMC-14</p>	<p>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</p>	<p>NO APLICA al proyecto, éste no se encuentra en un humedal, y lo recomendado por este criterio va dirigido más la promoción de estrategias gubernamentales.</p>

	<p>correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.</p>	
--	---	--

III.4. Programa de desarrollo urbano.

Mahahual, cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano (PDU Mahahual) publicado el 17 de marzo de 2005 y modificado el 19 de marzo de 2008; en el que se definen los usos de suelo, densidades, alturas y demás parámetros urbanísticos. De acuerdo con dicho PDU, el predio del proyecto se encuentra en el uso MC2.



Figura III.2. Mapa de uso de suelo conforme PDU.

III.4.1. Parámetros urbanos de la modificación del PDU de Mahahual

TABLA DE PARAMETROS URBANOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MAHAHUAL

Zonificación Secundaria	Clave del Uso	Densidad Hab/Ha.	Ocupación C.O.S.	Intensidad C.U.S.	No. Máximo de Niveles	No. De Ctoas/Ha. *1	No. De Viviendas/Ha.	Superficie mínima del Lote en m ² . *2
Centro Urbano	CU	384	0.7	4.0	4	182	91	
Subcentro Urbano	SU	352	0.6	4.0	4	168	84	STUL*3
FRANJA COSTERA								
Mixto Costero 1	MC1	352	0.6	4.0	4	168	84	
Mixto Costero 2	MC2	182	0.6	2.0	3	86	43	STUL*3
Mixto Costero 3	MC3	150	0.6	2.4	4	72	36	

Conforme a la modificación del Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 19 de marzo de 2008.

Tabla III.1. Parámetros urbanísticos aplicables al predio								
Zonificación secundaria	Clave del uso	Densidad Hab/ha	C.O.S	C.U.S	Niveles	Ctos/ha	Viv/ha	Superficie mínima del lote
Mixto costero 2	MC2	182	0.6	2.0	3	86	43	STUL*3

*3.- la superficie mínima del lote será Sujeto al Tipo de Uso del Lote “STUL”

Superficie del lote	PDU				Proyecto			
	cos	cus	Ctos/ha	niveles	cos	cus	Ctos/ha	niveles
573.45	344.07	1,146.9	4.93	3	245.54	245.54	1	1

La propuesta de proyecto se ajusta los parámetros urbanísticos, por lo tanto es viable su ejecución.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El proyecto delimitado “Oxxo Mahahual” se ubica en la región fisiográfica Península de Yucatán, en la porción sur del estado de Quintana Roo, México. Se encuentra dentro del Municipio de Othón P. Blanco, en la localidad de Mahahual.

Al norte y sur colinda con predios con vocación turística y de servicios, al este colinda con la avenida Mahahual y al oeste con la avenida Huachinango. La mayoría de los alrededores se encuentran desprovistos de vegetación.



Figura IV. 1. Macro-localización del área de estudio.



Figura IV. 2. Imagen satelital del predio donde se ubica el proyecto “Oxxo Mahahual”. Google Earth, 2015.

IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental (caracterización y análisis)

El Sistema Ambiental, es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura y/o paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc.) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo. La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona delimitada, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

El Sistema Ambiental del proyecto se refiere al área aledaña que, puede influenciarlo y ser influenciada por el mismo de manera directa e indirecta, durante o posterior a su ejecución.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del proyecto "Oxxo Mahahual" se consideró lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su publicación "Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el Caribe mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma"; (www.semarnat.gob.mx). En dicha publicación se señala que el Sistema Ambiental de un proyecto se encuentra conformado por dos zonas:

- 1) la zona de influencia directa, en la cual un proyecto genera los impactos ambientales de tipo directo y,
- 2) por la zona de influencia indirecta, es decir aquella que es el resultado de los efectos indirectos del proyecto hacia áreas circundantes o viceversa.

Con base a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto considero un área de desarrollo urbano del poblado de Mahahual, denominado como "urbano construido" en la Serie VI del INEGI de la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación. La extensión del SA es de un área de 10.190 Ha, en la cual se consideran todas las acciones relevantes que generarán impactos ambientales, tanto directos como indirectos.

La caracterización del Sistema Ambiental (SA) en el cual se enmarca ambientalmente el proyecto "Oxxo Mahahual", contempló la prospección del sitio para realizar el estudio topográfico y el estudio de los recursos bióticos (flora y fauna). Con las observaciones y resultados obtenidos se procedió a explorar los criterios abióticos y bióticos que interactúan naturalmente con el área y con los cuales estaría relacionado el proyecto.

El análisis realizado de los aspectos abióticos y bióticos se integró con el de los instrumentos normativos para establecer los límites del sistema. El instrumento analizado fue el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, y el Decreto por el cual se modifica el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, los cuales constituyen instrumentos aplicables al sitio del proyecto y son un instrumento regulador que se apega a delimitar el área de influencia del proyecto.

Además, la caracterización el Sistema Ambiental consideró los factores sociales, culturales, rasgos geomorfo-edafológicos, hidrográficos, tipos de vegetación, usos de suelos, geología, etc.

En la siguiente figura se muestra el área geográfica que se estableció como sistema ambiental (SA) del proyecto "Oxxo Mahahual".

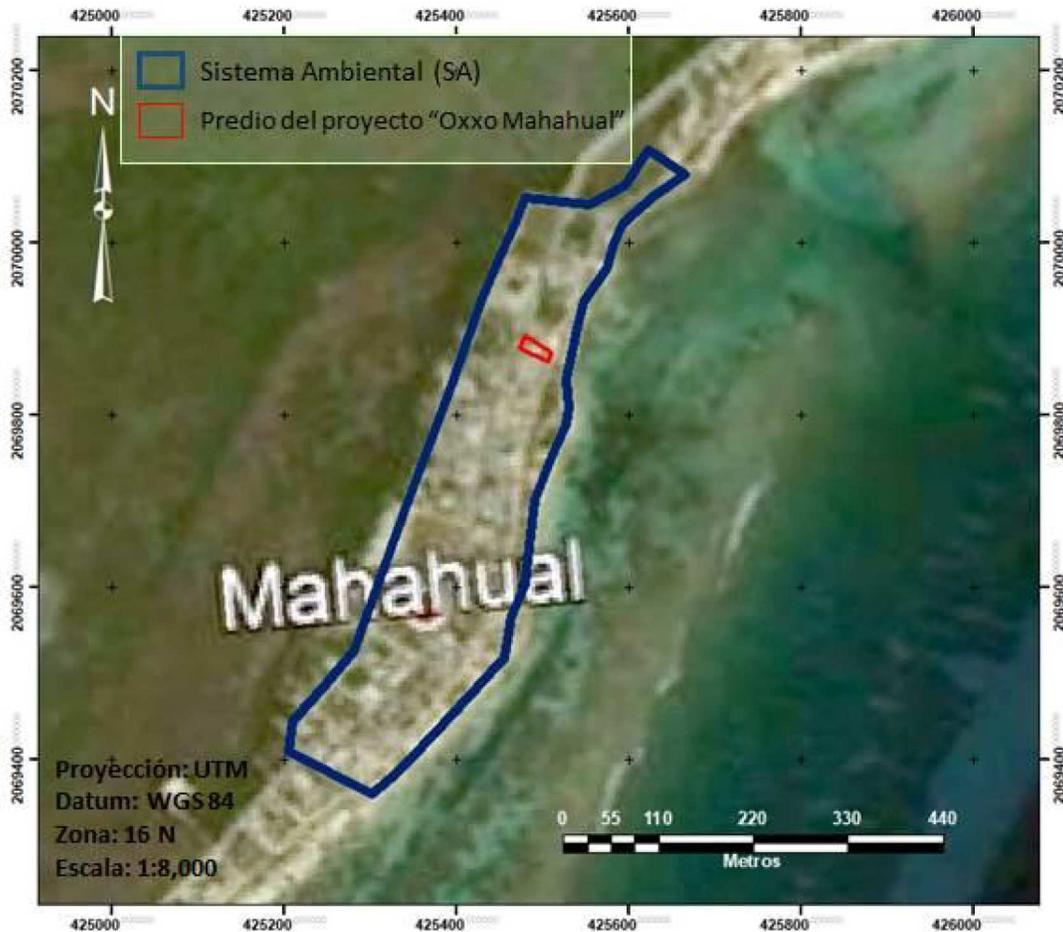


Figura IV. 3. Mapa del Sistema ambiental propuesto.

El espacio delimitado expresa, como se mencionó anteriormente un área completa de desarrollo urbano, por ende, la vegetación registrada fue la característica que existe en las áreas urbanas del estado, así como fauna asociada a zona urbana y asociada a zonas costeras.

V.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

El clima característico de la región sureste de Quintana Roo es Aw2(x') cálido húmedo con lluvias en verano y parte del invierno, con una temperatura entre 24 y 28° C y una temperatura media anual de 26° C, siendo julio y agosto los meses más calurosos.

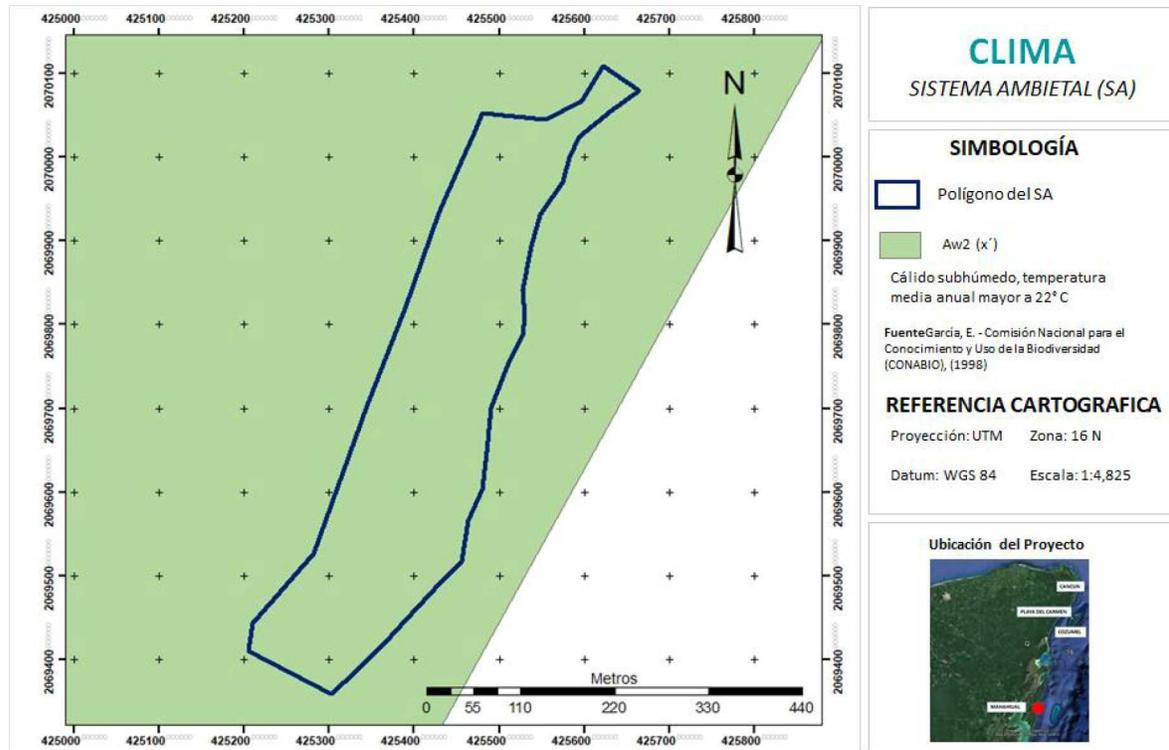


Figura IV. 4. Mapa del Clima del área del sistema ambiental (SA).

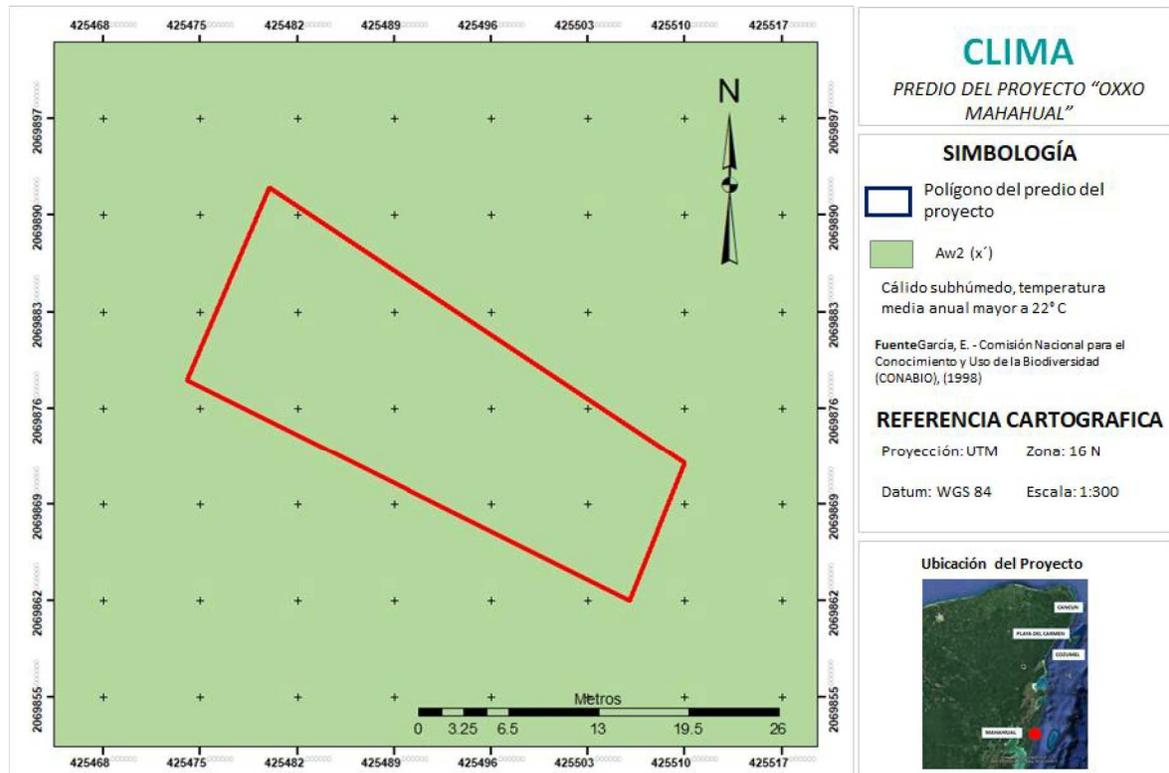


Figura IV. 5. Mapa del clima del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

Precipitación

La precipitación promedio anual 1249 mm. Las precipitaciones más abundantes son entre los meses de junio y octubre (verano), suelen ser muy intensas y de corta duración. Se han registrado precipitaciones extraordinarias con la presencia de eventos como tormentas tropicales e incluso huracanes.

La temporada más seca dura alrededor de 7 meses de noviembre a mayo. En la siguiente figura se observa un promedio histórico de datos meteorológicos con respecto a la dinámica anual de la precipitación en el estado de Quintana Roo¹.



Figura IV. 6. Gráfica de la dinámica anual de la precipitación promedio del estado de Quintana Roo.

Vientos

Los vientos dependen en gran medida de la topografía local y de factores como velocidad y dirección. La velocidad promedio del viento por hora en Quintana Roo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

Los vientos del Este-Sureste predominan durante la mayor parte del año con velocidad promedio de 12 km/h. Durante el verano y otoño se pueden presentar ondas y ciclones tropicales. Durante el otoño, invierno y parte de la primavera inciden las masas de aire polar o “nortes” con rachas de viento que pueden llegar hasta los 100 km/h.

¹ <https://es.weatherspark.com/y/13073/Clima-promedio-en-Quintana-Roo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

La región se encuentra en la ruta de los ciclones tropicales, que de junio a octubre se forman en el Océano Atlántico y Mar Caribe. Algunos de ellos han pasado cerca o afectado directamente el área: Gilberto (1988), Opal y Roxana (1995), Isidoro (2002), Ivan (2004), Emily y Wilma (2005), Dean (2007), entre otros.

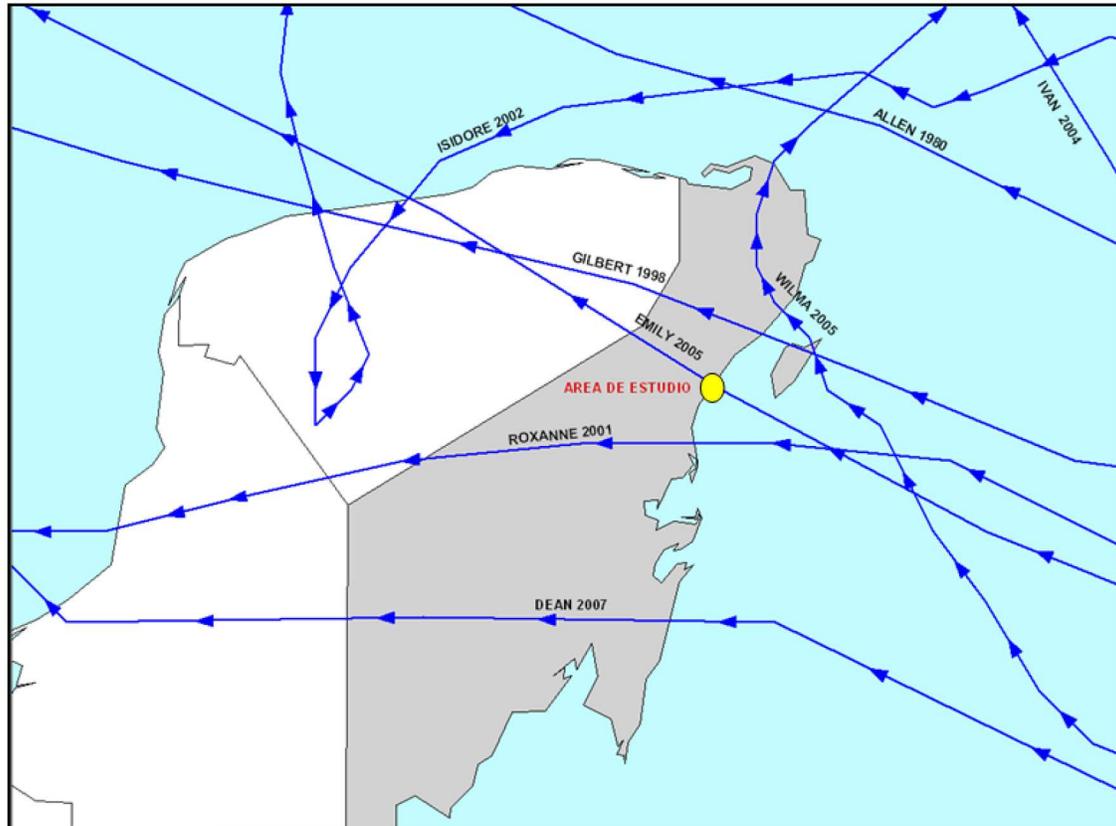


Figura IV.7. Mapa de Rutas de los huracanes que han afectado la Península.

Temperatura

La temperatura media anual del estado es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 35°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero². En la siguiente figura se muestra un gráfico con la dinámica anual de la temperatura del estado de Quintana Roo.

² <https://es.weatherspark.com/y/13073/Clima-promedio-en-Quintana-Roo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

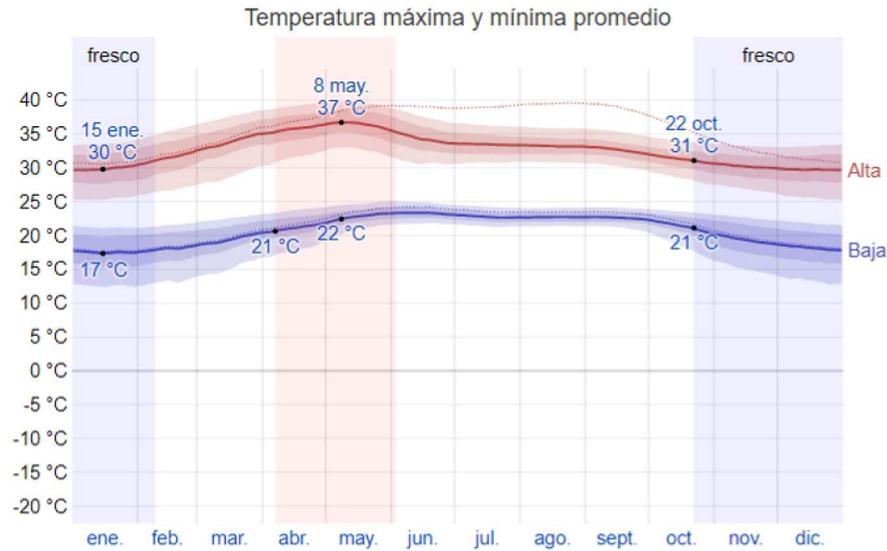


Figura IV. 8. Gráfica de la dinámica anual de la temperatura del estado de Quintana Roo.

Geomorfología y Geología

Mahahual se localiza en la región conocida como “Costa Maya”, tiene una altura promedio de 5 metros sobre el nivel del mar y aumenta hasta 10 metros en dirección Sur, hacia la localidad de Xcalac. Este puerto es importante por ser un centro turístico en desarrollo.

La porción oriental de México (Cancún-Tulum-Isla Mujeres) es una provincia constituida por sedimentos calcáreos debido a la ausencia de sistemas fluviales provenientes del interior del continente, que aportan sedimentos terrígenos, así como al clima tropical que impera en esta región del Caribe³. Las unidades litológicas superficiales en el estado de Quintana Roo, están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el período Terciario (Paleoceno) hasta el Cuaternario (Reciente). Las rocas más antiguas afloran en el suroeste y conforme se avanza rumbo al norte y al este afloran rocas más jóvenes (INEGI 2002).

Las rocas sedimentarias encontradas en Quintana Roo están representadas principalmente por calizas, yesos, margas y dolomías, entre las cuales predominan las calizas del Terciario (García y Graniel, 2010). Se distingue de forma particular un grupo de calizas de color blanco o amarillo, dispuestas en capas medianas y delgadas dispuestas en horizontal, macro y microcristalinas, recrystalizadas, silicificadas o dolomitizadas con probables moldes de fauna bentónica que en

³ Aguayo C, J. E., Bello M, R., del Vecchio C, M. A., Araujo M, J., Basañez L, M. A., & Basañez B, M. A. (1980). Estudio Sedimentológico En El Área Tulum-Cancun-Isla Mujeres, Estado De Quintana Roo, Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 15-45.

ocasiones contienen nódulos de pedernal y a veces se intercalan con capas de brecha sedimentaria. También presentan fragmentos mal conservados de algas calcáreas del género *Amphiroe*, moluscos y posiblemente serpúlidos que indican el origen marino (INEGI 2002).

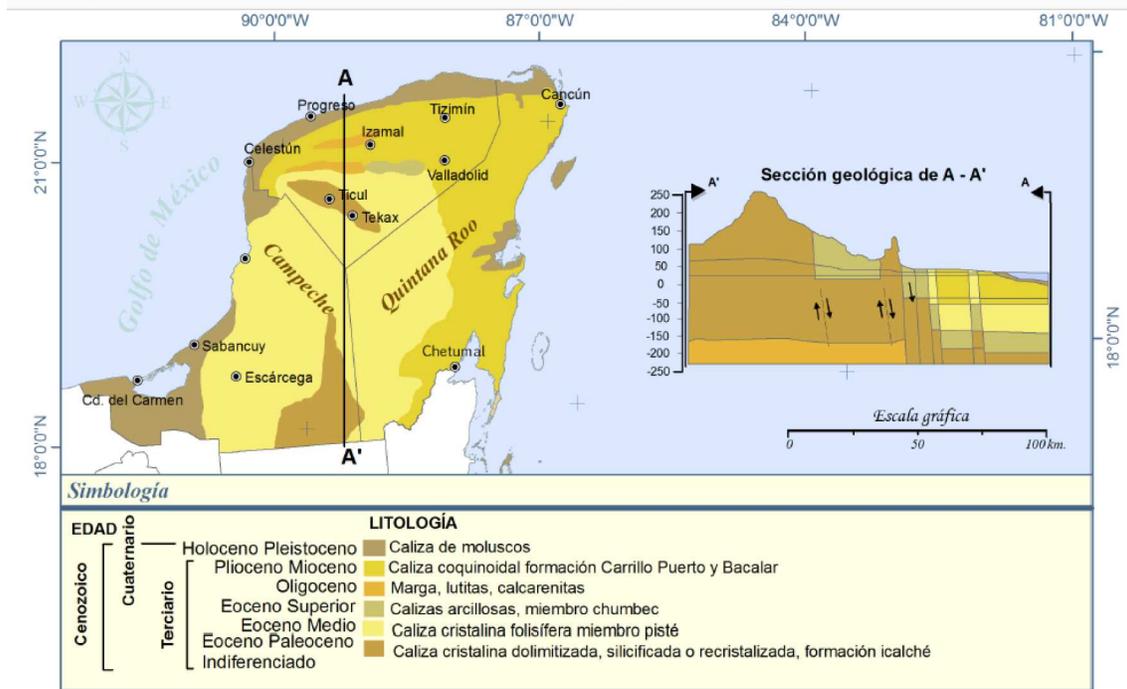


Figura IV. 9. Clasificación geológica de la Península de Yucatán (García y Graniel, 2010).

En las inmediaciones del área donde se ubica el proyecto se encuentra la unidad del Cenozoico comprendida por las formaciones del Neógeno con presentación de rocas de caliza y sedimentarias (Serie VI, INEGI).

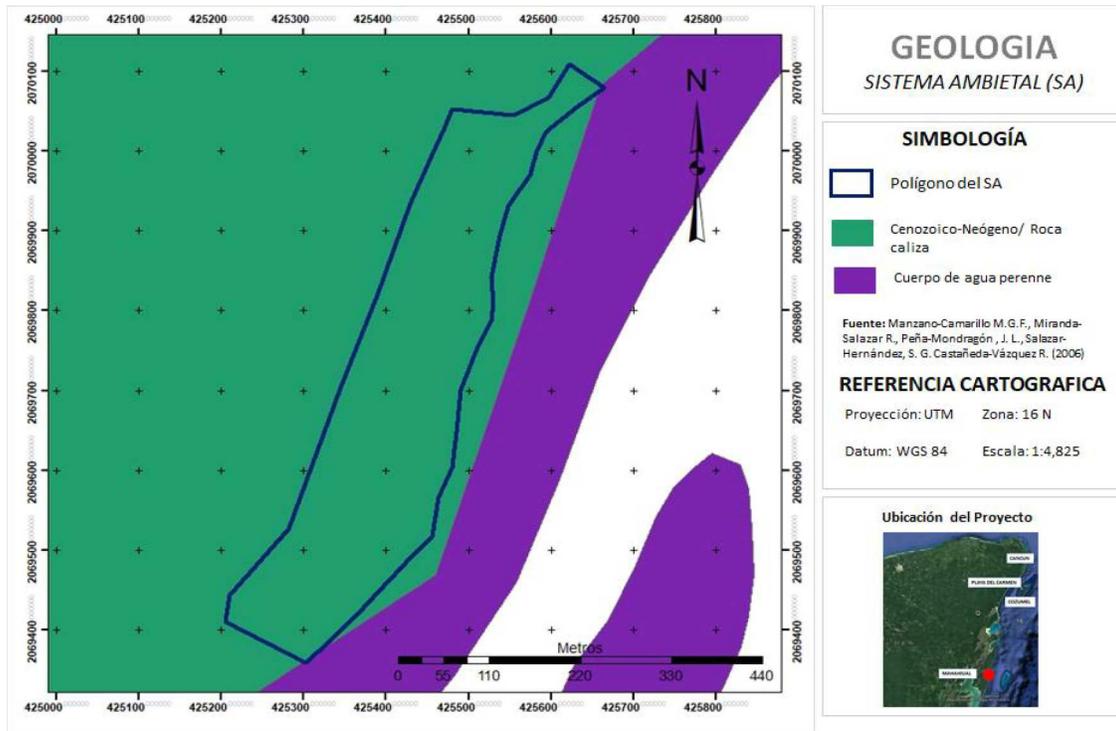


Figura IV.10. Mapa del sistema ambiental con respecto a la geología del sitio -Serie VI; INEGI.

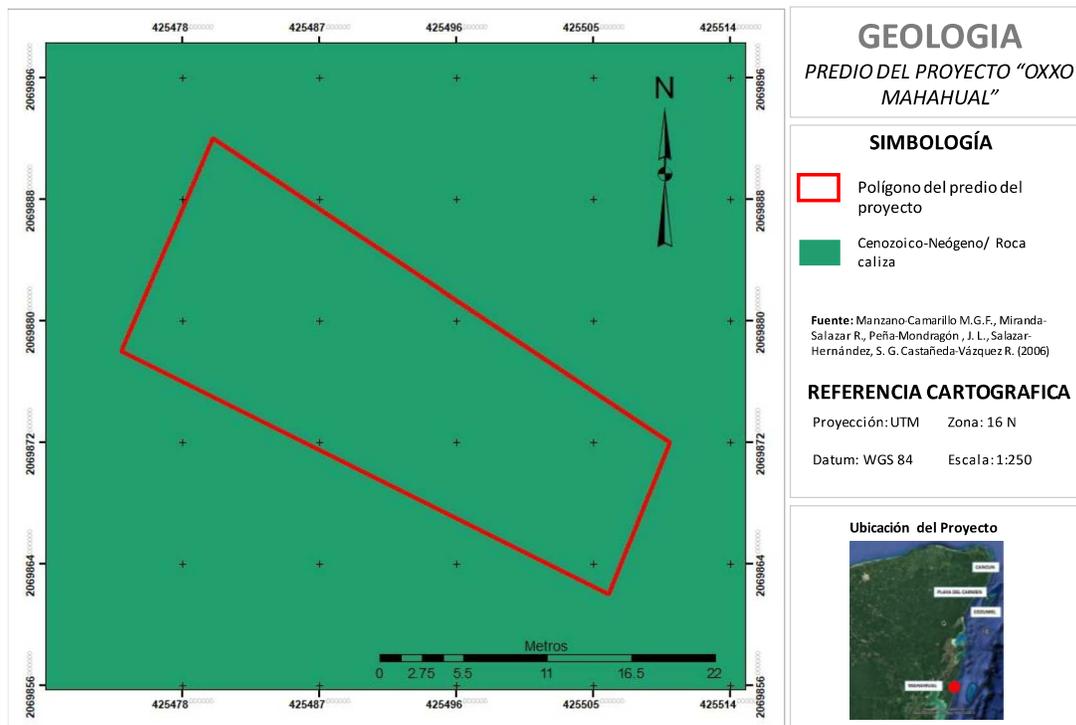


Figura IV. 11. Mapa de la geología del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” -Serie VI; INEGI.

a) Características del relieve

El estado de Quintana Roo se encuentra dentro de una sola provincia fisiográfica llamada "Península de Yucatán", que además comprende los estados de Campeche y Yucatán, así como parte de los países Guatemala y Belice (INEGI 2002).

La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 m sobre el nivel del mar (msnm) (INEGI 2002) en algunas zonas —al Sur de Campeche— hasta los 500 metros de altura, de acuerdo con datos planimétricos del INEGI (2009). El paso de las partes altas de la región anterior a las bajas situadas al este de Quintana Roo, se realiza por medio de una serie de escalones bruscos, que corresponden a líneas de fallas que se extienden hacia el sur (INEGI 2002).

La geomorfología dominante en el estado de Quintana Roo es el resultado de un intenso intemperismo que actúa sobre las rocas calcáreas del Terciario, las cuales sufren una intensa disolución lo que genera una superficie rocosa cárstica ligeramente ondulada (INEGI 2002).

La parte centro y norte del litoral inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea, modelada posteriormente por una intensa disolución manifestada por dolinas, acumulación de arcillas de descalcificación y cenotes. Durante el Cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral, litificación de depósitos eólicos y por la formación reciente de dunas arenosas (INEGI 2002).

La parte sureste del estado, donde se localiza el proyecto, está constituida por una llanura rocosa suavemente ondulada y con una altura sobre el nivel del mar poco significativo, en la que se han formado extensas zonas de inundación temporal, caracterizándose la franja litoral por presentar numerosas lagunas y áreas pantanosas. La línea de costa con frecuencia muestra puntas rocosas, cubiertas parcialmente por depósitos de litoral y paralela a ella se ha desarrollado una barrera arrecifal que delimita una extensa zona lagunar (INEGI 2002).

El estado de Quintana Roo comparte rasgos topográficos similares con toda la Península de Yucatán. A lo largo de la franja costera del estado, se genera un desnivel entre dos y cuatro

metros de altura en promedio, con una variación entre 70 y 200 metros de la línea costera en cuya parte interior, no se detectan elevaciones importantes o accidentes topográficos, salvo los que existen de forma puntual, generando cenotes con profundidades que fluctúan entre los 8 y 30 metros (INEGI 2002).

La Península de Yucatán, por su ubicación pertenece a la zona ecogeográfica del trópico húmedo, la cual se caracteriza por la presencia de tres subprovincias ecológicas, siendo el Carso Yucateco la más extensa. El área de estudio se ubica en la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, la cual se describe a continuación.

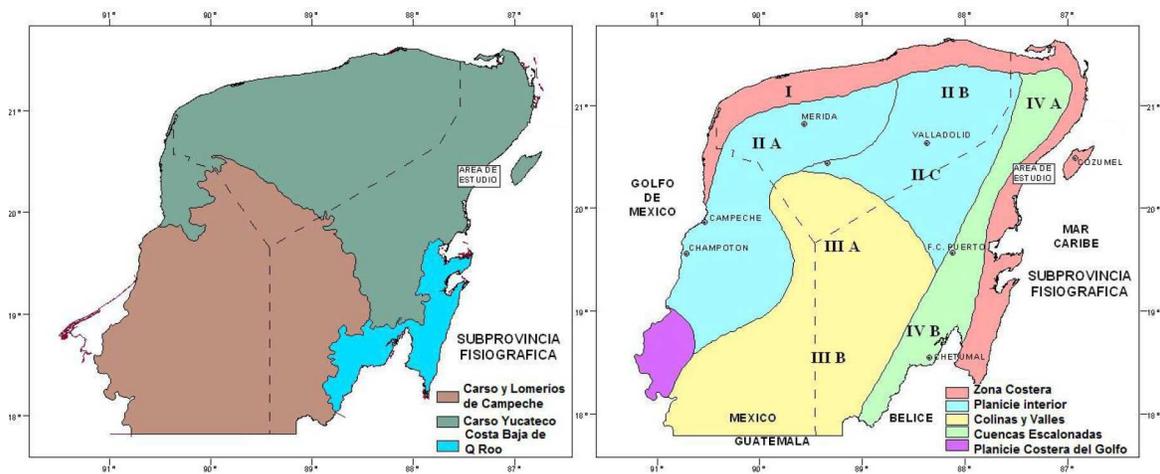


Figura IV.12. Mapa donde se muestran las provincias fisiográficas y geomorfología de la Península de Yucatán, donde se ubica el proyecto “Oxxo Mahahual”.

La subprovincia Costa Baja de Quintana Roo se extiende a partir del centro oriental del estado de Quintana Roo hasta el norte de la Bahía de la Ascensión. Se caracteriza por su relieve escalonado que desciende de poniente a oriente. Esta porción del estado es la que representa el menor relieve y está integrada por una llanura rocosa suavemente ondulada con altitudes poco significativas, en las que existen zonas de inundación temporal. En la franja litoral se encuentran numerosas lagunas, áreas pantanosas, puntas rocosas y paralela a ella se ha desarrollado una barrera arrecifal importante. A lo largo de su borde sur y suroeste corre el río Hondo (INEGI 2002).

b) Susceptibilidad de la zona

No se presentan fenómenos naturales como terremotos, actividad volcánica, derrumbes o hundimientos, erosión, contaminación radiactiva, solo se presentan lluvias tropicales, que se pueden desarrollar como huracanes en las temporadas calurosas.

c) Suelos

El estado de Quintana Roo presenta en general suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas. Los factores fundamentales de la formación, evolución y diferenciación edáfica en la entidad son producto de las influencias climáticas, la naturaleza geológica y el relieve en conjunto (INEGI 2002).

Los suelos de la entidad son someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, con abundante contenido de rocas de 10 a 15 cm de diámetro tanto en la superficie como en el interior de su perfil. Regularmente se encuentran afloramientos de la coraza calcárea (INEGI 2002).

Los suelos que se pueden encontrar en Quintana Roo corresponden a litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchacks, regosoles y nitosoles. El tipo edáfico en el proyecto es el Regosol Calcárico, que se caracteriza por desarrollarse sobre materiales no consolidados alterados y de textura fina. Son suelos recientes, menos evolucionados y de poca profundidad. Son suelos ácidos y muy pobres en materia orgánica.

Los suelos que se encuentran en sistema ambiental del proyecto corresponden a regosol calcarico y rendzina (Serie VI-INEGI).

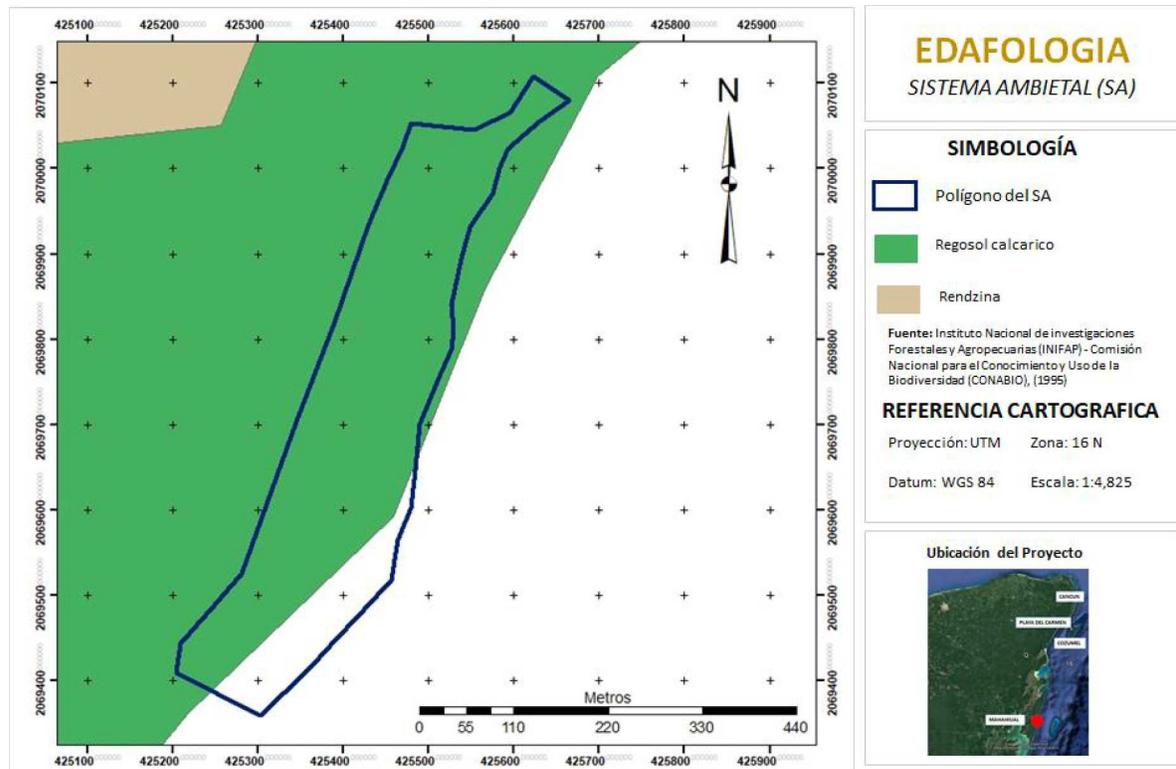


Figura VI. 13. Mapa del sistema ambiental con respecto a la Edafología del lugar.

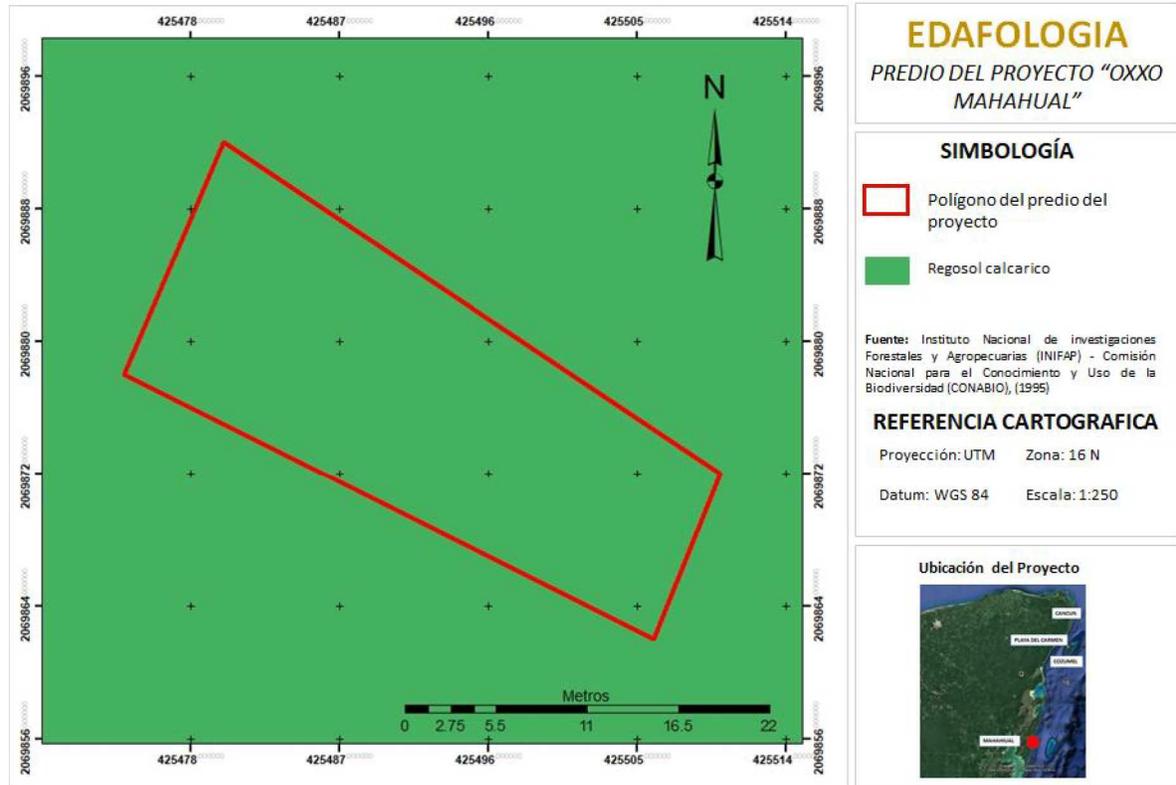


Figura IV. 14. Mapa de la edafología del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

d) Hidrología subterránea

En la península de Yucatán la porción del agua de precipitación que resta a la evaporación es absorbida por las plantas y suelos y el resto satura el terreno, colma el bajo relieve y se infiltra al subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades que se desarrollan en las zonas de menor resistencia de las rocas y en las fracturas existentes. De esta forma prácticamente todos los sitios que reciben la lluvia constituyen zonas de recarga del acuífero (INEGI 2002).

En Quintana Roo el acuífero se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último periodo, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte del estado, con excepción de su área suroeste que es de permeabilidad media, así como una pequeña franja al norte en material no consolidado (INEGI 2002).

Es un acuífero de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. La mayor parte del estado son llanuras que presentan notable desarrollo cárstico al que debe su gran permeabilidad secundaria, manifestándose en la superficie en forma de cenotes; en tanto que, en el área de lomeríos, la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada que en la llanura y no muestra manifestaciones importantes en la superficie del terreno (INEGI 2002).

El proyecto se ubica dentro de la zona geohidrológica denominada Cuencas Escalonadas, la cual se encuentra al sureste del estado, abarca desde el norte de la Bahía del Espíritu Santo hasta los límites con Belice. Engloba una superficie que representa el 14.97% del estado de Quintana Roo; colinda al norte con la planicie interior, al este con el Mar Caribe y la zona Costas Bajas, al sur con Belice y con las Costas Bajas y al oeste con la Zona Cerros y Valles. En ella se encuentran los municipios de Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto y Solidaridad (INEGI 2002). En esta zona el acuífero es de tipo libre que según INEGI (2002) se encontraba subexplotado. La dirección del flujo del agua subterránea es hacia el este. Tiene una profundidad promedio del nivel estático entre 20 y 50 m, aunque cerca de las costas es hasta de un metro. Presenta un abatimiento anual estacional insignificante, de seis centímetros. En 2002 el agua extraída presentaba buena calidad con relación a los sólidos disueltos totales; sin embargo, en ese entonces existían fuentes importantes de contaminación como el ingenio Álvaro Obregón y la embotelladora de Chetumal,

ambas en el municipio de Othón P. Blanco. Las descargas municipales y domésticas también constituyen fuentes importantes de contaminación del acuífero (INEGI 2002).

e) Hidrología superficial

En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH 32 Yucatán Norte y la RH 33 Yucatán Este; esta última se prolonga hasta Guatemala y Belice. Como en el resto de la Península, en Quintana Roo no existen corrientes superficiales relevantes con excepción del Río Hondo con una longitud aproximada de 180 km, una profundidad media de 10 m, una anchura media de 50 m y un escurrimiento anual de 1,500 millones de m³, de los cuales se estima que el 15% es generado durante la temporada de lluvias. Este río sirve de límite natural entre México y Belice (INEGI 2002, INAFED 2016).

En el Sur del estado también se presentan algunos arroyos intermitentes de poca importancia tales como Río Escondido, Arroyo Azul y Arroyo Ucum, así como lagunas y áreas de inundación temporal o permanente tales como las lagunas de Bacalar, San Felipe, La Virtud, Guerrero y Milagros en el municipio de Othón P. Blanco; la Laguna Chichankanab y Esmeralda en el municipio de José María Morelos; la laguna Kaná, Noh Bec, Paytoro, Sac Ayin, X Kojoli, Ocom y Chunyaxché en el municipio de Felipe Carrillo Puerto (INEGI 2002, INAFED 2016). Sin embargo, en el norte del estado es nula la presencia de corrientes hídricas superficiales debido a la naturaleza calcárea del terreno que presenta una mejor permeabilidad, así como al relieve que es sensiblemente plano (INEGI 2002).

Al filtrarse el agua de lluvia al subsuelo disuelve poco a poco las rocas calizas provocando hundimientos que dejan al descubierto depósitos subterráneos de agua conocidos como cenotes o dolinas. En algunos sitios el agua de lluvia se acumula en partes bajas con arcillas impermeables formando depósitos conocidos como aguadas (INAFED 2016).

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH 33 Yucatán Este, la cual abarca los tres estados de la península de Yucatán con una superficie total de 39,579 km² en México, pero continúa en la república de Guatemala y Belice. Tiene la mayor extensión del estado ya que ocupa el equivalente a 68.23% de su superficie, ubicada desde poco más al norte de la parte media hasta el sur de la entidad; limita el norte con la RH 32, al este con el Mar Caribe y la Bahía

de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala, al oeste con Campeche, colindando con la RH 31 y al noroeste con el estado de Yucatán (INEGI 2002).

Esta región la conforman dos cuencas: la 33A Bahía de Chetumal y Otras, y la 33B Cuencas Cerradas, la primera ubicada al sureste del estado de Quintana Roo y la segunda al suroeste (INEGI 2002).

El proyecto se ubica en cuenca 33A, la cual cubre el 34.76% de la superficie del estado y limita al este con el Mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala y al noroeste con la cuenca 33B. Presenta cuatro grados de escurrimiento superficial: de 0 a 5% que ocupa el mayor porcentaje de su superficie y se distribuye en toda la cuenca; de 5 a 10% principalmente alrededor de las bahías del Espíritu Santo, Ascensión y Chetumal; de 10 a 20% y 20 a 30% al suroeste y sur de la cuenca, respectivamente (INEGI 2002).

Es en esta cuenca donde se encuentra el Río Hondo, orientado de suroeste a noreste. El 85% del volumen escurrido que conforma su caudal procede del subsuelo, que le aporta una base de 20 a 30 m³ que desembocan en el Mar Caribe a través de la Bahía de Chetumal. El agua de este río tiene una salinidad de 700 partes por millón (ppm), directamente relacionada con la cantidad de sólidos disueltos (INEGI 2002).

f) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas

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

g) Áreas protegidas o prioritarias circundantes al proyecto

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las áreas naturales protegidas son lugares que preservan los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, así como los ecosistemas

frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, y la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los servicios ambientales.

La protección de áreas naturales en el Estado de Quintana Roo es importante no sólo para sus habitantes, sino también para los estados vecinos y otros más lejanos, ya que por su belleza cultural y natural la Reserva de Sian Ka’an en el municipio de Felipe Carrillo Puerto y Tulum es considerada un ANP. Otras ANP’s son la Reserva de la Biosfera y Banco Chinchorro en Othón P. Blanco. El proyecto no colinda con ninguna ANP que afecte su desarrollo.

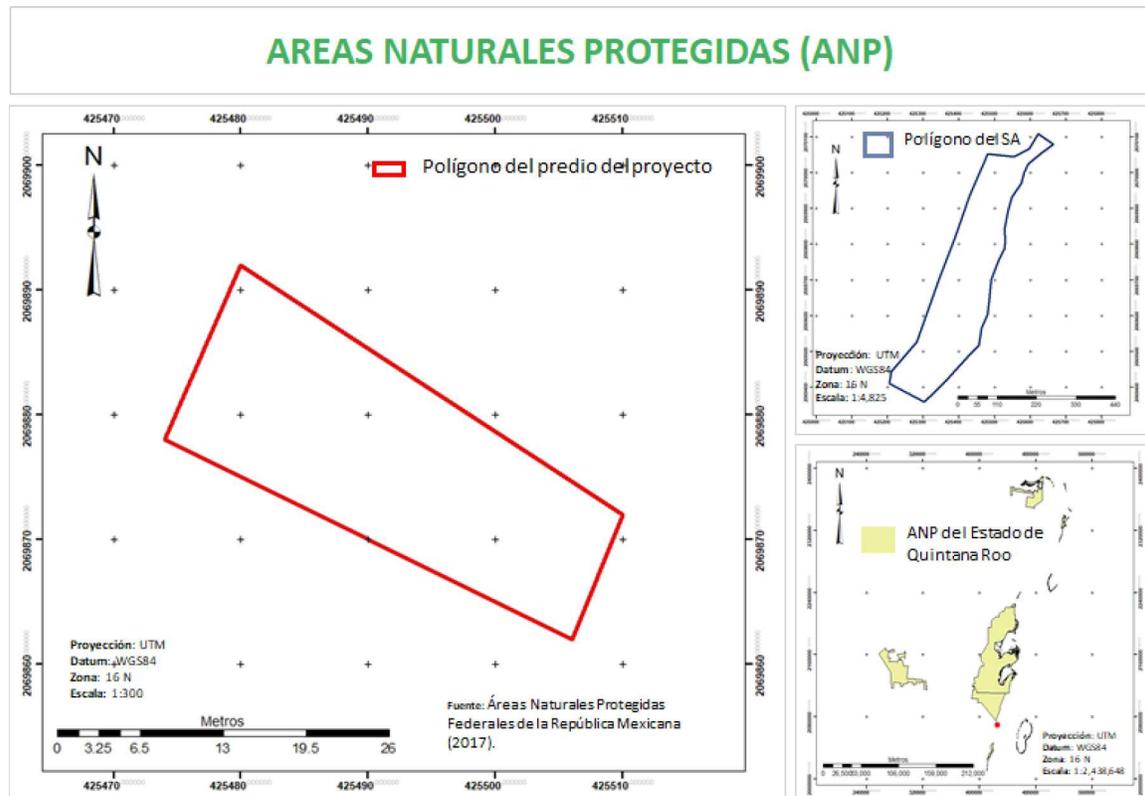


Figura IV. 15. Mapa de ubicación del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” y área del sistema ambiental (SA) con respecto a las áreas naturales protegidas del estado de Quintana Roo.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las AICA surgen de un programa de Birdlife Internacional, donde pretenden identificar áreas en todo el mundo, que mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio, se establezca como un AICA.

El desarrollo del proyecto no afecta ni interviene en un AICA.

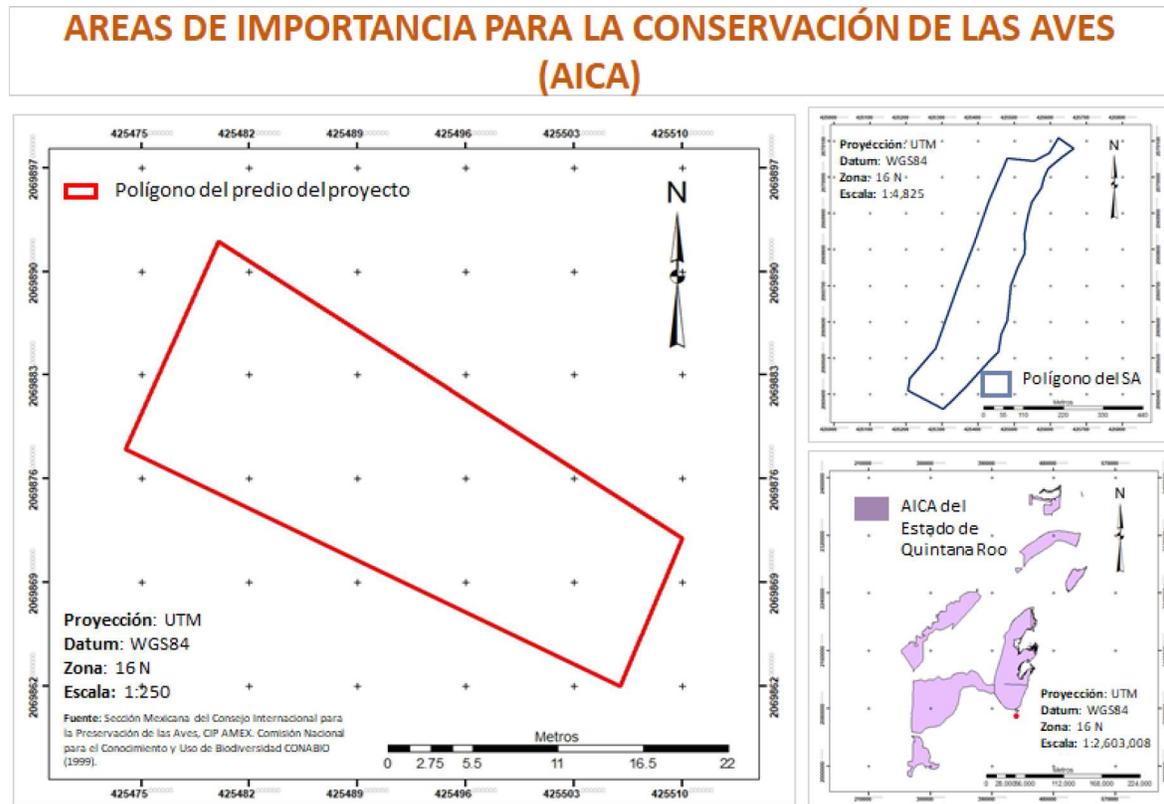


Figura IV. 16. Mapa de ubicación del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” y área del sistema ambiental (SA) con respecto a las áreas de importancia para la conservación de las aves del estado de Quintana Roo.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

El desarrollo del proyecto “Oxxo Mahahual” no se encuentra aledaño a ninguna región terrestre prioritaria. Aunque el SA colinda con la región Sian Ka’an-Uaymil-Xcalack según la carta de CONABIO, cabe mencionar que en la realidad la delimitación del SA es meramente desarrollo

urbano y ya no aprecia ningún área con oportunidad de conservación como se especifican en las RTP.

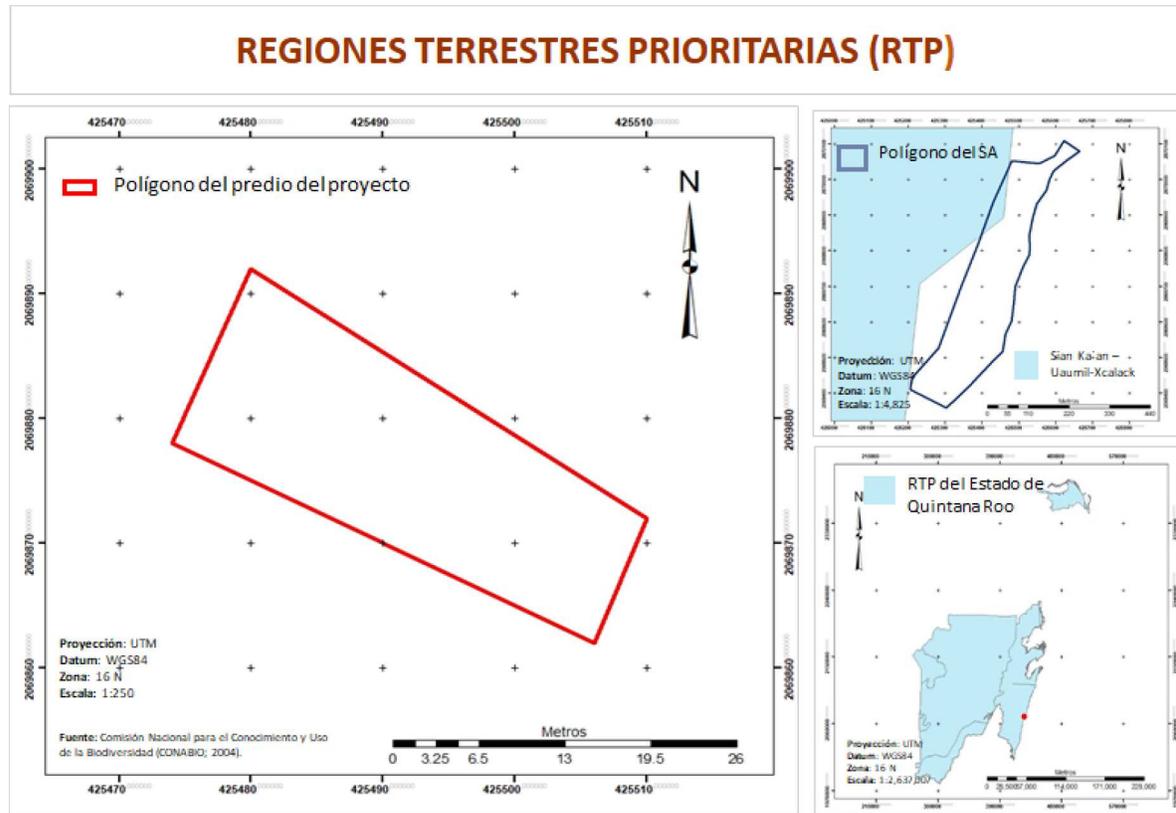


Figura IV. 17. Mapa de ubicación del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” y área del sistema ambiental (SA) con respecto a las regiones terrestres prioritarias del estado de Quintana Roo.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, tiene el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” no colinda con ninguna RHP, por lo que su desarrollo no afecta ninguna subcuenca y/o sistema acuático. No obstante, según la carta de RHP de Conabio (2004) colindaría una pequeña porción del área del SA con la RHP Humedales y

lagunas de la Bahía de Chetumal, cabe mencionar que el área del SA colinda con humedales pero no existe ninguno dentro del área.

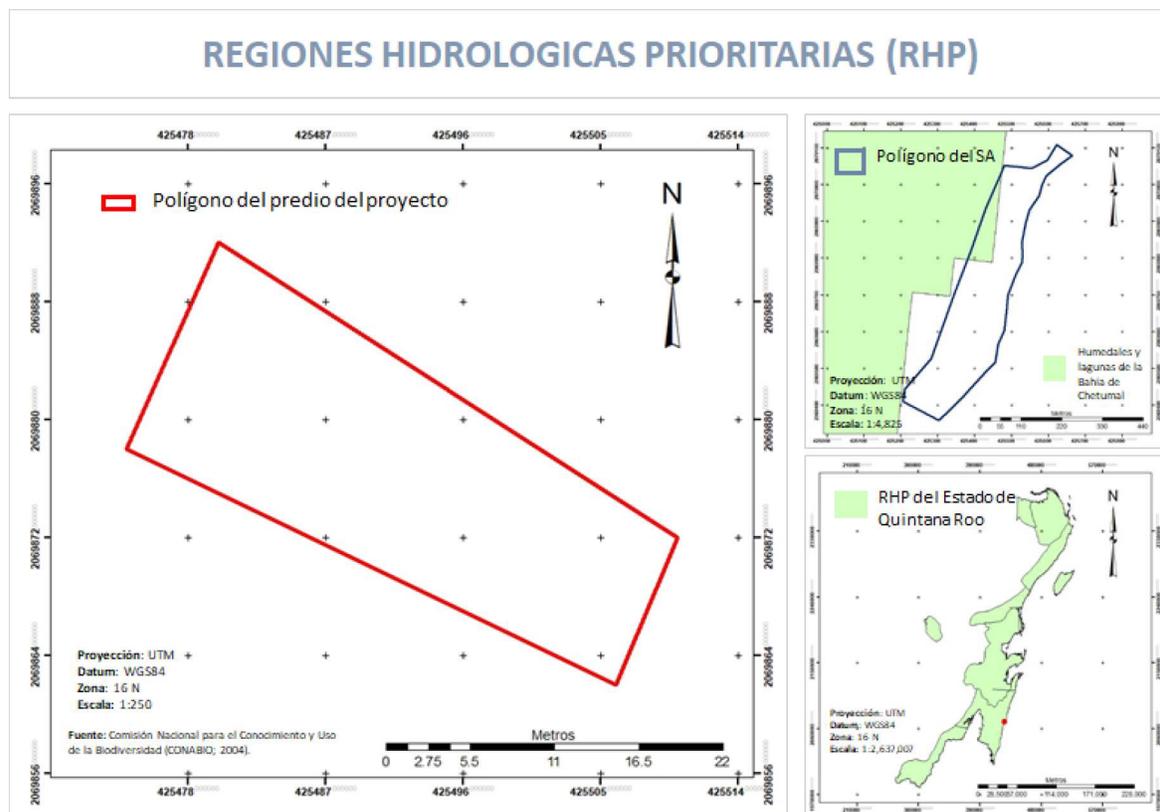


Figura IV. 18. Mapa de ubicación del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” y área del sistema ambiental (SA) con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias del estado de Quintana Roo.

IV.2.2. Aspectos bióticos del área

Vegetación terrestre

En múltiples trabajos sobre biodiversidad de Quintana Roo, se resalta la importancia que reviste a la entidad sobre la riqueza biológica; en trabajos más específicos, como el apartado de Vegetación en la publicación “Riqueza Biológica de Quintana Roo” de la SEDUMA, Ek Díaz, 2011, da cuenta de que existen en la entidad, al menos 12 tipos de vegetación que corresponden a: 1) Selva alta subperennifolia, 2) Selva mediana subperennifolia, 3) Selva mediana subcaducifolia, 4) Selva baja espinosa subperennifolia, 5) Selva baja subcaducifolia, 6) Selva baja caducifolia, 7) Palmar, 8) Manglar, 9) Sabana, 10) Vegetación de dunas costeras, 11) Petén y 12) Tular.

En el siguiente mapa se presenta la caracterización de la vegetación distribuida en la región del SA, resultante de trabajos de fotointerpretación sobre imágenes satelitales. Así, se puede advertir que en el SA más del 75 % presenta cubierta sin vegetación, aunque el centro urbano de Mahahual se ha desarrollado sobre zonas que presentaban vegetación secundaria, en zonas inundables, duna costera, palmares y en humedales, es decir al momento de la elaboración de la MIA, en el SA se reporta un cambio de uso de suelo debido a la urbanización de todo el Centro de Población del Mahahual, así como por algunas actividades turísticas.

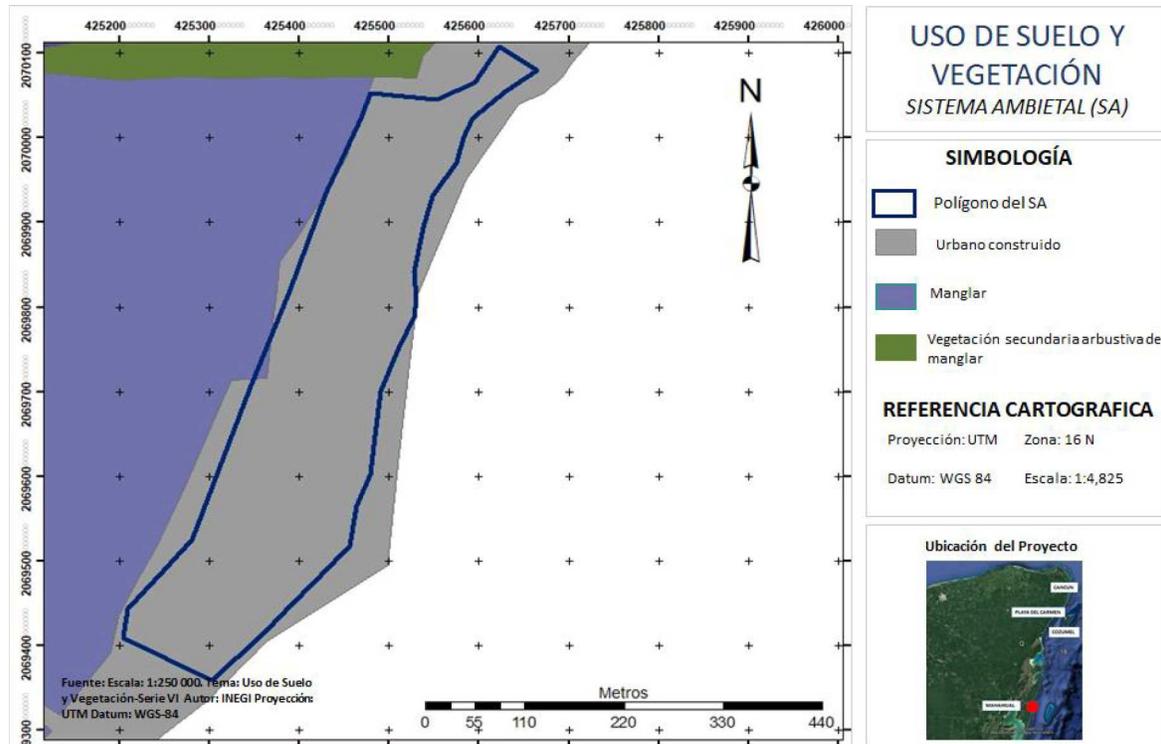


Figura IV. 15. Mapa de usos de suelo y vegetación del área del sistema ambiental.

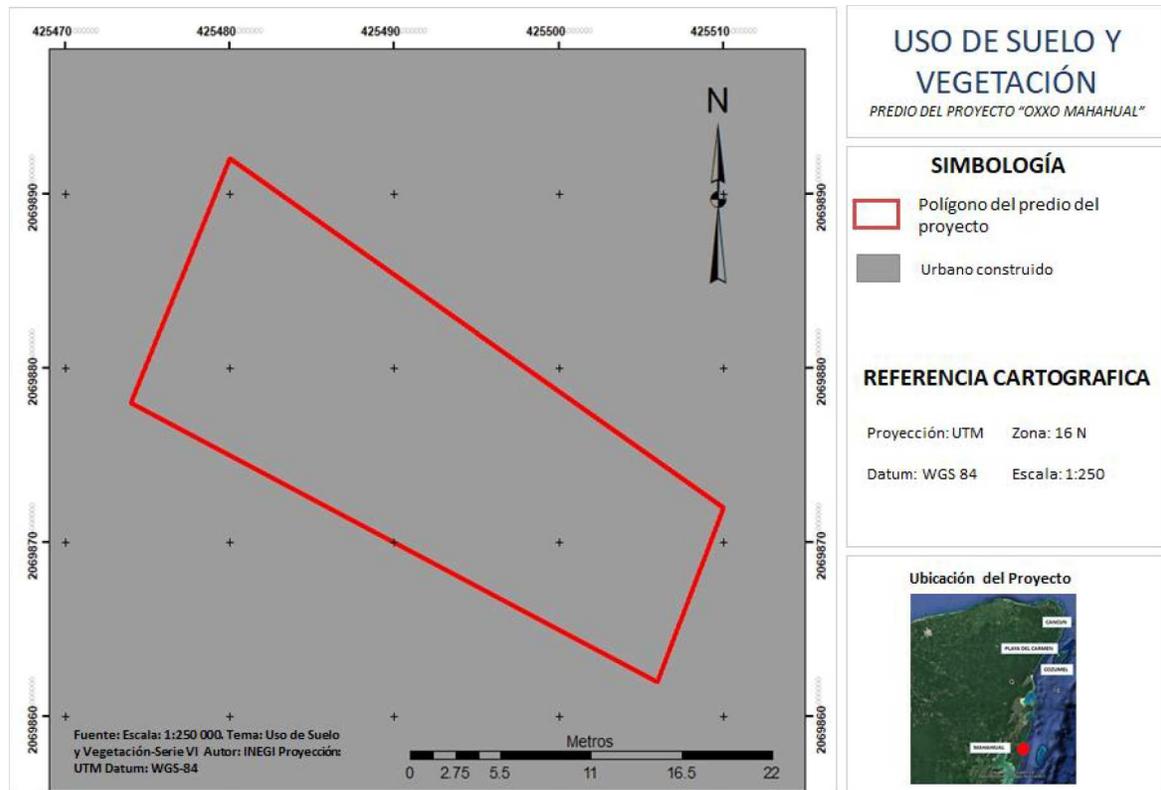


Figura IV. 16. Mapa de usos de suelo y vegetación del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

Para el análisis de la vegetación se utilizó el método de muestreo de transectos rectangulares de 30x10m, lo que corresponde un área de 300 metros cuadrados, aquí se incluyeron todos los individuos que se encontraran dentro de cada sitio. Se incluyeron todos los estratos y se registraron variables como nombre común, nombre científico y frecuencia.

En total se realizaron 8 muestreos de los cuales 4 se utilizaron para el análisis del sitio de interés y los otros 4 para el análisis del Sistema Ambiental (SA). Cabe mencionar que los muestreos que representan al sitio de interés fueron realizados en las áreas con vegetación más cercanas a este, para que fuera representativo, esto debido a que el predio se encuentra casi en su totalidad sin cubierta vegetal.



Figura IV. 17. Mapa localización de transectos para el registro de vegetación en el sistema ambiental (rojo) y en el área del proyecto (azul).

Tabla IV. 1. Tabla de coordenadas de los sitios de muestreo para Sistema Ambiental (SA) y área colindante al proyecto-predio (P).

PUNTOS DE MUESTREOS DE VEGETACION DEL PROYECTO OXXO MAHAHUAL					
SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS		SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS	
	INICIO	FINAL		INICIO	FINAL
P1	425496	425504	SA1	425468	425496
	2069799	2069827		2070005	2069993
P2	425561	425573	SA2	425526	425553
	2069972	2069998		2070022	2070010
P3	425444	425473	SA3	425582	425607
	2069944	2069932		2070046	2070062
P4	425489	425514	SA4	425605	425630
	2069916	2069927		2070038	2070052

Gran parte de la superficie que abarca el SA, corresponde a un área sin vegetación, como terrenos baldíos y asentamientos humanos. También encontramos una escasa cubierta de

humedal y vegetación del tipo duna costera, así como vegetación secundaria e inducida. Según el POEL de Mahahual, el área considerada como sistema ambiental corresponde estrictamente a un área denominada Urbano-construido.

Es importante destacar que el SA, se ubica en una zona propicia a huracanes, esto puede traer como consecuencias alteraciones tanto en las edificaciones como en la vegetación presente.

Durante el trabajo de campo realizado en el Sistema Ambiental para la elaboración del presente documento, se observó que el área de estudio se encuentra en un estado ambiental con diversos grados de deterioro, debido a la escasa cobertura de vegetación. Sin embargo, es un área donde convergen diversos tipos de vegetación como duna costera, pastizales, palmares inducidos, así como vegetación secundaria de selva baja subperennifolia, lo que indica que era un sitio con gran diversidad de vegetación antes de ser declarado un área de desarrollo urbano.

En general en todo el SA se observa una cubierta de vegetación muy fragmentada, debido al establecimiento de asentamientos humanos e infraestructuras para la actividad turística, así como también vialidades para la comunicación humana. La posible pérdida de vegetación del sitio de estudio puede deberse a fenómenos meteorológicos que han azotado en esta zona, ya que es un área propicia a huracanes.

Un huracán o ciclón tropical se forma principalmente de la evaporación del océano, asociada a la condensación en nubes convectivas concentradas cerca de su centro. Aunque, presentan varias etapas previas antes de convertirse en huracán, la primera etapa comienza cuando la perturbación de vientos forma una depresión atmosférica, con vientos de 62 km/h (acuñando el nombre de *depresión tropical*). Al irse desarrollando la depresión tropical aumenta la velocidad de los vientos hasta un máximo de 117 km/h, adquiriendo características a una *tormenta tropical*, donde las bandas de nubes se distribuyen en forma de espiral y empieza a formarse un ojo pequeño. Al intensificarse la tormenta tropical comienza a adquirir características de *huracán* y estos llegan a clasificarse en cinco categorías según la velocidad de viento y los daños que ocasionan según la escala de Saffir-Simpson.

En la siguiente tabla se observa un resumen de los eventos meteorológicos que se han generado en el océano Atlántico durante la temporada de ciclones tropicales 2018, según el Servicio Meteorológico Nacional.

Tabla IV. 2. Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2018 en el Océano Atlántico (Fuente: Servicio Meteorológico Nacional).	
Total, de ciclones tropicales	15
Depresiones tropicales	1
Tormentas tropicales	0
Ciclones tropicales que impactaron directamente en México	“Alberto” del 25 al 28 de mayo-2018

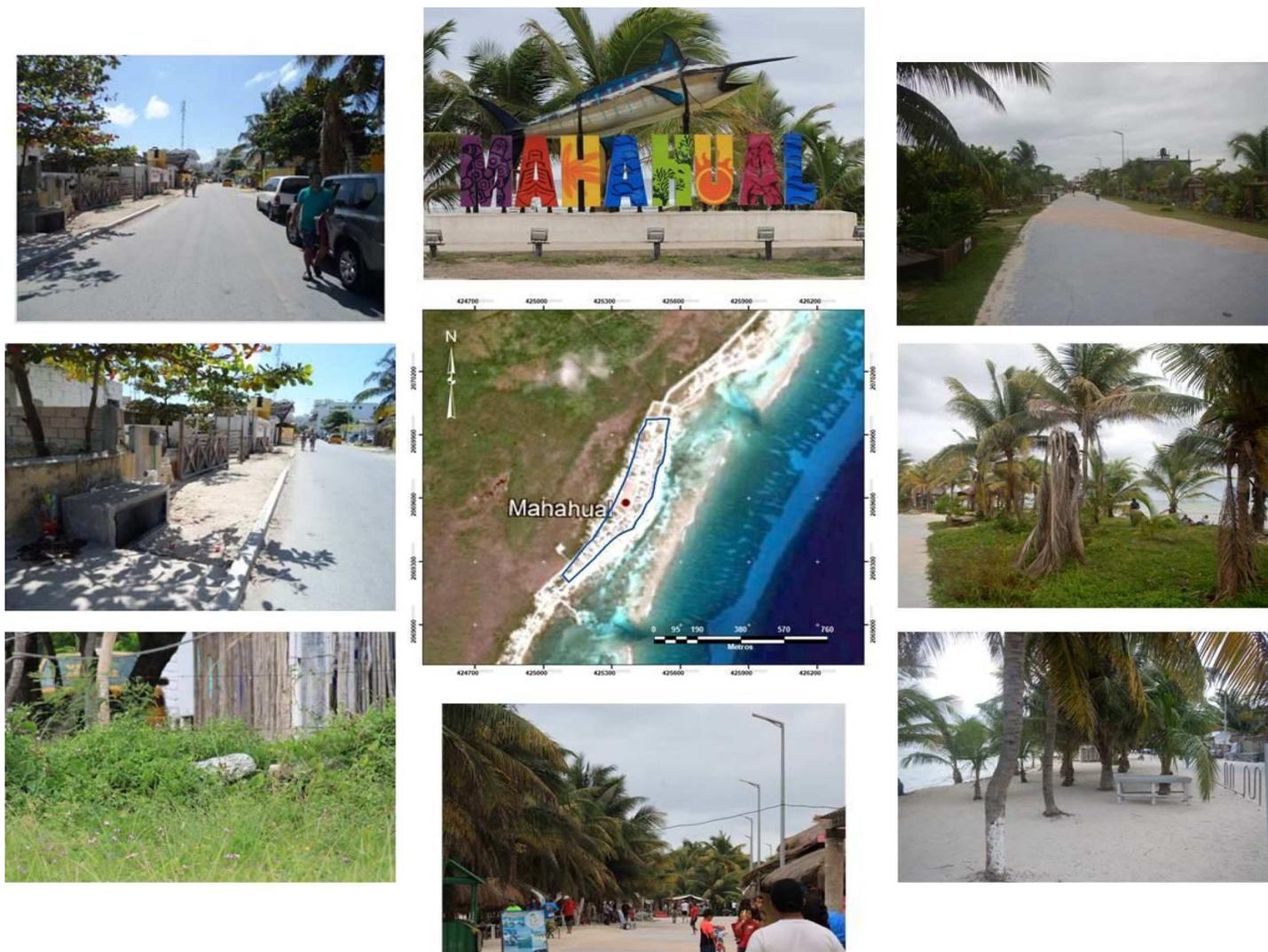


Figura IV. 18. Mapa de ubicación del Sistema Ambiental y sus alrededores.

De acuerdo con la investigación de campo realizada en el predio del proyecto, no se registró algún tipo de vegetación natural, solo se observaron escasos ejemplares de especies introducidas. En la siguiente tabla se enlista el registró que se obtuvo durante el trabajo en campo, especificando los ejemplares que se registraron en el sistema ambiental (SA) y en el predio (área circundante al proyecto). En el SA se registró un total de 2,800 totales representadas en 16 familias. Por otra parte, en el predio se registró un total de 2,123 representadas en 10 familias.

Tabla IV. 3. Registro de vegetación en el sistema ambiental (SA) y en el predio.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Total	
			SA	Predio
Arecaceae	Guano	<i>Sabal yapa</i>	5	0
	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	37	42
Amaryllidaceae	Lirio de playa	<i>Hymenocallis littoralis</i>	47	81
Asteraceae	Huedelia	<i>Wedelia trilobata</i>	680	0
Apocynaceae	Aquits	<i>Thevetia gaumeri</i>	2	0
Boraginaceae	Ciricote	<i>Cordia sebestena</i>	21	0
Brassicaceae	Té verde	<i>Cakile lanceolata</i>	199	68
Combretaceae	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	7	4
Cyperaceae	Pasto estrella	<i>Cyperus articulatus</i>	265	250
Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	14	6
Euphorbiaceae	Alfombrilla	<i>Euphorbia serpens</i>	18	15
Fabaceae	Haba de playa	<i>Canavalia rosea</i>	8	11
	Pega pega	<i>Desmodium canum</i>	52	0
	Washin	<i>Leucaena leucocephala</i>	173	16
Poaceae	Erizo	<i>Cenchrus incertus</i>	375	82
	Pasto	<i>Chloris inflata</i>	298	865
	Pasto grama	<i>Sporobolus virginicus</i>	350	681
	Pasto johnson	<i>Sorghum halapense</i>	158	0
Polygonaceae	Uvero	<i>Coccoloba uvifera</i>	9	2
Scaevola	Chunup	<i>Lobelia plumieri</i>	3	0
Solanaceae	Pajonal	<i>Solanum donianum</i>	76	0

Verbenaceae	Oreganillo	<i>Lantana involucrata</i>	3	0
Total			2,800	2,123

a) Estimación del Índice de Shannon-Wiener de las comunidades vegetales.

El índice de Shannon-Weinner (H) requiere que todos los individuos sean muestreados al azar y que estén representadas todas las especies de la comunidad en la muestra (Samo Jose, Garmendia Alfonso, Delgado Juan, 2008)⁴.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener con los datos directos recabados, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

H' = diversidad (bits/individuo)

S = número de especies

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

La equitatividad se calculó con la siguiente fórmula:

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

Sistema Ambiental (SA) Vegetación

En la siguiente tabla se muestran los datos de la abundancia relativa y los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la vegetación del sistema ambiental del proyecto.

Tabla IV. 4. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en flora del Sistema Ambiental (SA).

⁴ Samo Jose, Garmendia Alfonso, Delgado Juan. 2008. Introducción practica a la ecología. Pearson Educación, S.A. España.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estas	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Alfombrilla	<i>Euphorbia serpens</i>	Euphorbiaceae		18	0.00642857	-5.04700294	-0.03244502
2	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae		7	0.0025	-5.99146455	-0.01497866
3	Aquits	<i>Thevetia gaumeri</i>	Apocynaceae		2	0.00071429	-7.24422752	-0.00517445
4	Chunup	<i>Lobelia plumieri</i>	Scaevola		3	0.00107143	-6.83876241	-0.00732725
5	Ciricote	<i>Cordia sebestena</i>	Boraginaceae		21	0.0075	-4.89285226	-0.03669639
6	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae		37	0.01321429	-4.32645678	-0.05717104
7	Erizo	<i>Cenchrus incertus</i>	Poaceae		375	0.13392857	-2.01044867	-0.26925652
8	Guano	<i>Sabal yapa</i>	Arecaceae		5	0.00178571	-6.32793678	-0.01129989
9	Haba de playa	<i>Canavalia rosea</i>	Fabaceae		8	0.00285714	-5.85793315	-0.01673695
10	Huedelia	<i>Wedelia trilobata</i>	Asteraceae		680	0.24285714	-1.4152819	-0.34371132
11	Ipomoea	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae		14	0.005	-5.29831737	-0.02649159
12	Lirio de playa	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Amaryllidaceae		47	0.01678571	-4.08722709	-0.06860703
13	Oreganillo	<i>Lantana involucrata</i>	Verbenaceae		3	0.00107143	-6.83876241	-0.00732725
14	Pajonal	<i>Solanum donianum</i>	Solanaceae		76	0.02714286	-3.60664136	-0.09789455
15	Pasto	<i>Chloris</i>	Poaceae		298	0.10642857	-2.24028121	-0.23842993

Tabla IV. 4. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en flora del Sistema Ambiental (SA).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
		<i>inflata</i>						
16	Pasto estrella	<i>Cyperus articulatus</i>	Cyperaceae		265	0.09464286	-2.35764487	-0.22313425
17	Pasto grama	<i>Sporobolus virginicus</i>	Poaceae		350	0.125	-2.07944154	-0.25993019
18	Pasto johnson	<i>Sorghum halapense</i>	Poaceae		158	0.05642857	-2.87477966	-0.16221971
19	Pega pega	<i>Desmodium canum</i>	Fabaceae		52	0.01857143	-3.98613098	-0.07402815
20	Té verde	<i>Cakile lanceolata</i>	Brassicaceae		199	0.07107143	-2.64406987	-0.18791782
21	Uvero	<i>Coccoloba uvifera</i>	Polygonaceae		9	0.00321429	-5.74015012	-0.01845048
22	Washin	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae		173	0.06178571	-2.7840831	-0.17201656
					2800	100		2.33124498
		Riqueza (S) =	22					
		H' Calculada =	2.33124498					
		H max =	3.091042453					
		Equidad (J) =	0.754193776					
		H max - H' =	0.759797473					

En el SA se registró un total de 16 familias, 22 géneros y 22 especies, La vegetación está constituida por duna costera, vegetación secundaria de Selva baja subperennifolia, palmar inducido, así como algunas especies de ornato. Según los resultados *Wedelia trilobata* es la planta más abundante, seguida de *Cenchrus incertus*. En la siguiente figura se muestra la abundancia de la vegetación del SA.

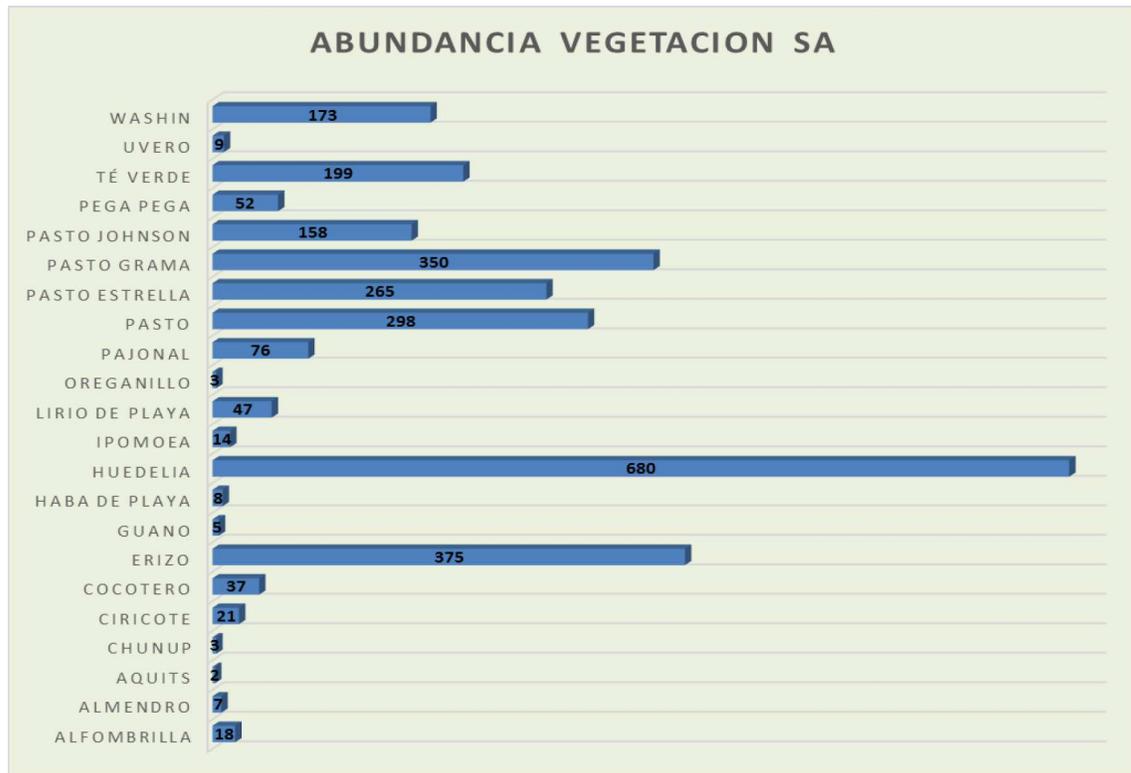


Figura IV. 19. Gráfica de abundancia de la vegetación del sistema ambiental (SA).

Área de Proyecto (Predio)

En la siguiente tabla se muestran los datos de la abundancia relativa y los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la vegetación del área del proyecto (predio).

Tabla IV. 5. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en flora del área del proyecto (predio).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estas	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Alfombrilla	<i>Euphorbia serpens</i>	Euphorbiaceae		15	0.00706547	-4.95253526	-0.03499201
2	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae		4	0.00188413	-6.2742911	-0.01182156

Tabla IV. 5. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en flora del área del proyecto (predio).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estas	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
3	Aquits	<i>Thevetia gaumeri</i>	Apocynaceae		0	0	0	0
4	Chunup	<i>Lobelia plumieri</i>	Scaevola		0	0	0	0
5	Ciricote	<i>Cordia sebestena</i>	Boraginaceae		0	0	0	0
6	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae		42	0.01978333	-3.92291584	-0.07760832
7	Erizo	<i>Cenchrus incertus</i>	Poaceae		82	0.03862459	-3.25386621	-0.12567924
8	Guano	<i>Sabal yapa</i>	Arecaceae		0	0	0	0
9	Haba de playa	<i>Canavalia rosea</i>	Fabaceae		11	0.00518135	-5.26269019	-0.02726782
10	Huedelia	<i>Wedelia trilobata</i>	Asteraceae		0	0	0	0
11	Ipomoea	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae		6	0.00282619	-5.86882599	-0.01658641
12	Lirio de playa	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Amaryllidaceae		81	0.03815356	-3.26613631	-0.12461472
13	Oreganillo	<i>Lantana involucrata</i>	Verbenaceae		0	0	0	0
14	Pajonal	<i>Solanum donianum</i>	Solanaceae		0	0	0	0
15	Pasto	<i>Chloris inflata</i>	Poaceae		865	0.4074423	-0.89785595	-0.36582449
16	Pasto	<i>Cyperus</i>	Cyperaceae		250	0.11775789	-2.13912454	-0.25189879

Tabla IV. 5. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en flora del área del proyecto (predio).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
	estrella	<i>articulatus</i>						
17	Pasto grama	<i>Sporobolus virginicus</i>	Poaceae		681	0.32077249	-1.13702316	-0.36472575
18	Pasto johnson	<i>Sorghum halapense</i>	Poaceae		0	0	0	0
19	Pega pega	<i>Desmodium canum</i>	Fabaceae		0	0	0	0
20	Té verde	<i>Cakile lanceolata</i>	Brassicaceae		68	0.03203015	-3.44107776	-0.11021822
21	Uvero	<i>Coccoloba uvifera</i>	Polygonaceae		2	0.00094206	-6.96743828	-0.00656377
22	Washin	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae		16	0.0075365	-4.88799674	-0.03683841
					2123	100		1.55463952
		Riqueza (S) =	13					
		H' Calculada =	1.554639517					
		H max =	2.564949357					
		Equidad (J) =	0.606109244					
		H max - H' =	1.01030984					

En el área de interés se registró un total de 10 familias, 13 géneros y 13 especies, La vegetación está constituida por algunas especies de duna costera, palmar inducido, vegetación secundaria de selva baja subperennifolia, así como algunas especies de ornato. Para los muestreos de la vegetación del predio de interés, se realizó una estimación de la vegetación presente en predios los vecinos, debido a que el área del predio es muy pequeña. Se incluyó vegetación representativa de duna costera y palmar inducido, siendo el pasto *Chloris inflata* el más abundante en los registros, seguido de pasto grama (*Sporobolus virginicus*).

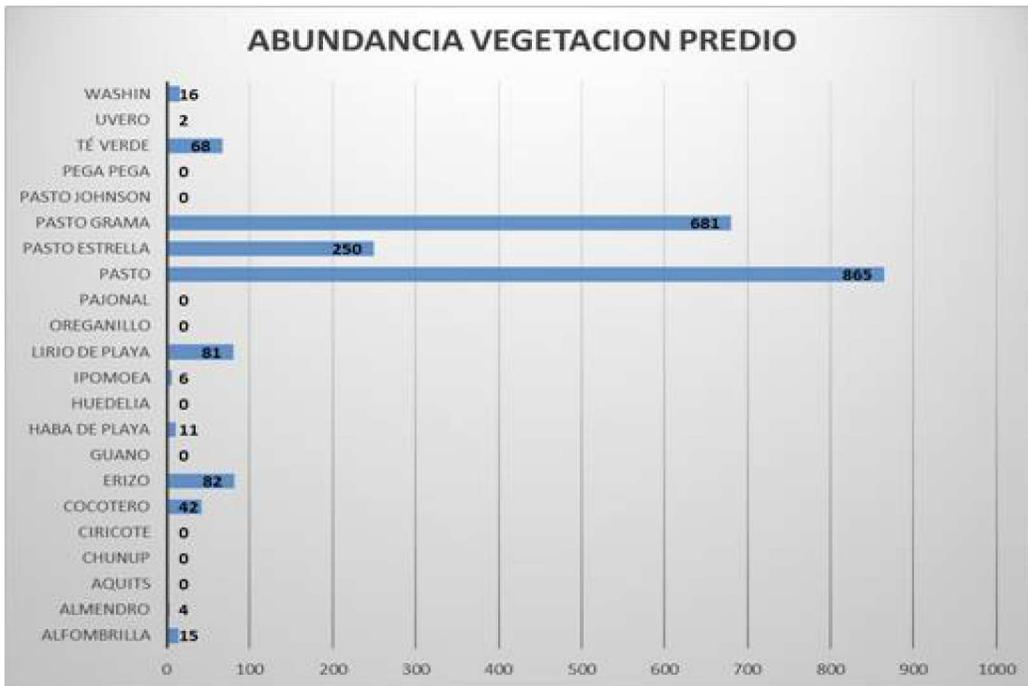


Figura IV. 20. Gráfica de abundancia de la vegetación del área aledaña al proyecto (predio).

Coefficiente de similitud en la vegetación

El análisis de similitud de *Sorensen* nos indica que las comunidades vegetales del sistema ambiental y las que se encuentran en el área donde se pretende desarrollar el proyecto “Oxxo Mahahual”, presentan una similitud del 74%. Sin embargo, las especies presentes en el predio se encuentran de igual forma en el sistema ambiental, lo cual garantiza que la ejecución del proyecto no representa un riesgo en la eliminación de especies, ya que todas se representan en el ecosistema.

El Índice de Sorensen se habrá de calcular a partir de los siguientes datos:

Formula del Índice de Sorensen

$$QS = \frac{2C}{A + B} = \frac{2|A \cap B|}{|A| + |B|}$$

Número de especies en el sitio A (Sistema ambiental): 22

Número de especies en el sitio B (área de proyecto can cambio de uso de suelo): 13

Número de especies compartidas por las dos muestras: 13

$$QS = \frac{2(13)}{(22 + 13)} = 0.742857 \times 100 = 74 \%$$

Este resultado corrobora una similitud entre ambos ecosistemas, aunque si bien es cierto que en el sistema ambiental se presentan más especies, también es cierto que entre el predio y el sistema ambiental comparte un buen porcentaje de vegetación.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de riqueza e índice de diversidad, tanto del sistema ambiental como del predio.

SISTEMA AMBIENTAL		PREDIO	
Riqueza (S) =	22	Riqueza (S) =	13
H' Calculada =	2.33124498	H' Calculada =	1.554639517
H max =	3.091042453	H max =	2.564949357
Equidad (J) =	0.754193776	Equidad (J) =	0.606109244
H max - H' =	0.759797473	H max - H' =	1.01030984

En la siguiente figura se muestran imágenes de la vegetación que se registró tanto en el sistema ambiental como en el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.





Figura IV.21. Imágenes del tipo de vegetación que se registró en el sistema ambiental y área del predio del proyecto "Oxxo Mahahual".

Fauna terrestre

A continuación, se muestra el análisis realizado a la fauna que se registró en el área del sistema ambiental (SA) y en el área cercana al predio del proyecto "Oxxo Mahahual". El análisis contempla la diversidad (riqueza, abundancia), mediante diversos índices, clasificándola en los diferentes grupos de vertebrados.

Descripción del método de muestreo

Se realizaron 8 sitios de muestreos para el análisis de la fauna de los cuales 4 se realizaron en el sistema ambiental y los 4 restantes cerca del área de influencia con la finalidad de realizar un análisis comparativo.

El grupo de las aves fue el de mayor presencia debido al característico tipo de vegetación de zona costera. Las actividades de muestreo de fauna se realizaron mediante recorridos en sitios circulares de 50 m de diámetro, donde se consideraron las siguientes variables: Avistamientos, huella, heces, rastros y restos. Con la ayuda de un GPS se georreferenciaron todos y cada uno de los sitios de muestreos y observación de fauna. Se tomó evidencia fotográfica, así mismo nos apoyamos con guías de campo para la identificación de cada uno de los ejemplares.

Los resultados en el área del sistema ambiental y del predio fueron los avistamientos de especies de algunos mamíferos menores, reptiles y aves costeras y urbanas, estos sitios se encuentran muy cerca en la primera línea de playa.

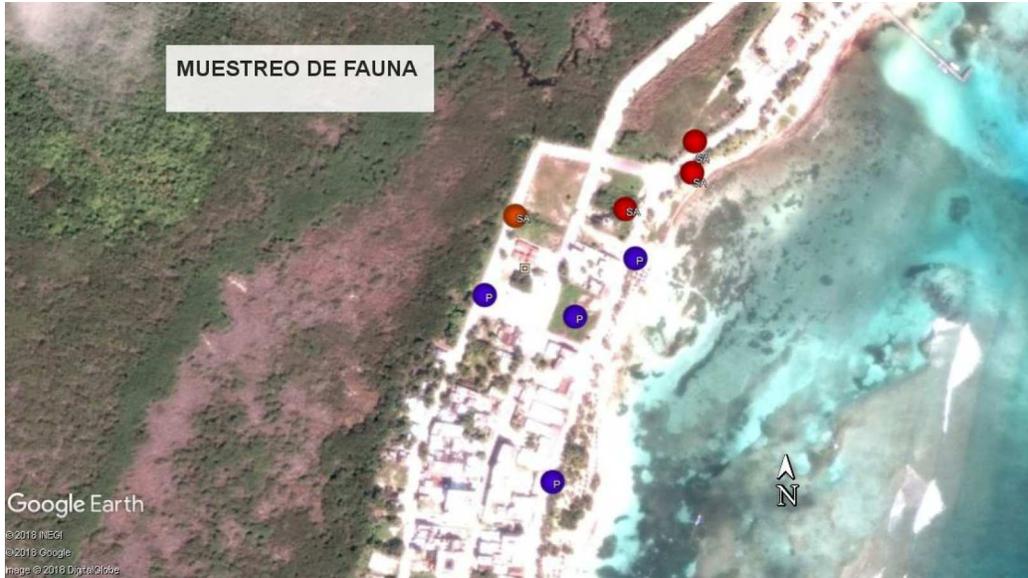


Figura IV. 19. Mapa de localización de los puntos de muestreo de fauna en el sistema ambiental (puntos rojos) y en cercanos al predio del proyecto (círculos azules).

Tabla IV. 5. Tabla de coordenadas de los sitios de muestreo de fauna para el sistema ambiental y el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

PUNTOS DE MUESTREOS DE FAUNA DEL PROYECTO OXXO MAHAHUAL				
SITIOS DE MUESTREO	DE	COORDENADAS	SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS
P1		425496	SA1	425468
		2069799		2070005
P2		425561	SA2	425553
		2069972		2070010
P3		425444	SA3	425607
		2069944		2070062
P4		425514	SA4	425605
		2069927		2070038

Del trabajo de campo realizado en el predio del proyecto y su área de influencia (SA), se registraron 21 especies de vertebrados, divididos en 19 géneros y 13 familias. En el SA se registraron 21 especies entre los diferentes grupos y 13 especies en el área cercana al predio del proyecto.

Tabla IV. 6. Registro de las especies de fauna en el sistema ambiental (SA) y en el área cercana al predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	SA	PREDIO
AVES	Calandria	<i>Icterus cucullatus</i>	3	0
	Cenzontle Tropical	<i>Mimus gilvus</i>	9	8
	Charran Real	<i>Thalasseus maximus</i>	2	0
	Chipe Garganta Amarilla	<i>Setophaga dominica</i>	5	10
	Fragata Tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	3	0
	Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>	1	1
	Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>	2	0
	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	4	3
	Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	2	3
	Paloma Comun	<i>Columba livia</i>	5	5
	Paloma De Collar	<i>Streptopelia decaocto</i>	7	6
	Patamarilla Mayor	<i>Tringa melanoleuca</i>	2	0
	Playero Minimo	<i>Calidris minutilla</i>	3	0
	Tordo	<i>Dives dives</i>	5	8
	Tordo Ojos Rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	28	23
	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	9	6
Zopilote Sabanero	<i>Cathartes burrovianus</i>	4	0	
MAMIFEROS	Ardilla	<i>Sciurus yucatanensis</i>	5	2
REPTILES	Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	2	0
	Toloque	<i>Anolis lemurinus</i>	6	4
	Toloquito	<i>Anolis sagrei</i>	2	1

En la siguiente figura se muestran algunas imágenes de los registros fotográficos de la fauna observada durante el trabajo de campo.



Aves



Reptiles

Figura IV. 20. Imágenes de algunas especies de fauna observadas durante los muestreos.

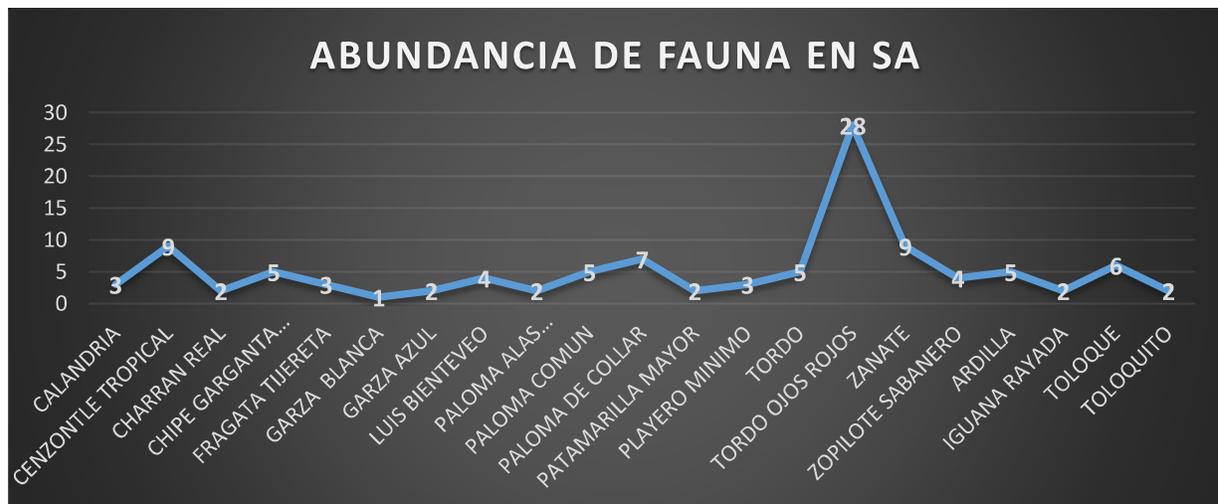
A continuación, se enlistan las especies registradas durante el muestreo que se encuentran en la lista NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Status
1	Iguana rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidae	A
2	Águila Negra Menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Accipitridae	Pr

La iguana rayada (*Ctenosaura similis*), es una especie que en ocasiones vemos transitando en zonas muy cercanas a la playa, son individuos que conviven comúnmente con los habitantes y son respetadas por ellos, lo cual hace más flexible las medidas de protección. En el caso del águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*) no es una especie que se encuentre en peligro de ser por el desarrollo del proyecto, sin embargo, se tendrá en consideración en todo momento en no dañar ningún tipo de fauna.

Se tienen contemplada como medida de compensación protección a la fauna y con especial apego a las especies protegidas, esta se llevará a cabo mediante letreros informativos que promuevan el respeto a las especies, así mismo se brindara información mediante platicas al personal que labora en el proyecto.

En los siguientes gráficos se muestran la abundancia relativa de las especies de fauna registradas en el sistema ambiental (SA) y en el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”. En ambos sitios la especie más abundante fue el tordo de ojos rojos (*Molothrus aeneus*).



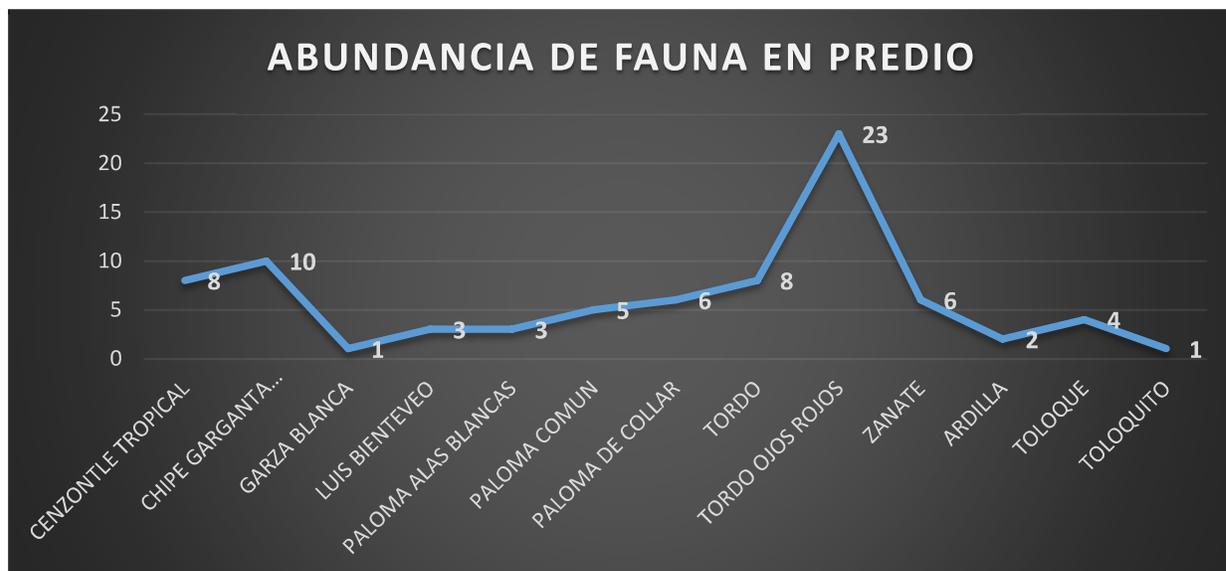


Figura IV. 21. Gráficos de abundancia relativa de las especies de fauna registrada en el sistema ambiental (SA) y en el área aleña al predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

Estimación del Índice de Shannon-Wiener por grupo faunístico en el sistema ambiental (SA).

Tabla IV. 7 Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en el grupo faunístico de aves del Sistema Ambiental (SA).

No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Aves	Águila Negra Menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	1	0.01	-4.60517019	-0.0460517
2	Aves	Calandria	<i>Icterus cucullatus</i>		9	0.09	-2.40794561	-0.2167151
3	Aves	Calandria Altamira	<i>Icterus gularis</i>		6	0.06	-2.81341072	-0.16880464
4	Aves	Carpintero Cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>		10	0.1	-2.30258509	-0.23025851
5	Aves	Cenzontle Tropical	<i>Mimus gilvus</i>		13	0.13	-2.04022083	-0.26522871
6	Aves	Charran Pico Grueso	<i>Gelochelidon nilotica</i>		3	0.03	-3.5065579	-0.10519674
7	Aves	Chipe	<i>Protonotaria</i>		5	0.05	-2.99573227	-0.14978661

		Dorado	<i>citrea</i>				
8	Aves	Chipe Garagnta Amarilla	<i>Setophaga dominica</i>	4	0.04	-3.21887582	-0.12875503
9	Aves	Colibrí Canelo	<i>Amazilia rutila</i>	2	0.02	-3.91202301	-0.07824046
10	Aves	Fragata Tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	5	0.05	-2.99573227	-0.14978661
11	Aves	Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>	1	0.01	-4.60517019	-0.0460517
12	Aves	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	4	0.04	-3.21887582	-0.12875503
13	Aves	Martin Pescador Norteño	<i>Megaceryle alcyon</i>	2	0.02	-3.91202301	-0.07824046
14	Aves	Papamoscas Del Este	<i>Contopus virens</i>	3	0.03	-3.5065579	-0.10519674
15	Aves	Pavito Migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>	4	0.04	-3.21887582	-0.12875503
16	Aves	Tordo	<i>Dives dives</i>	6	0.06	-2.81341072	-0.16880464
17	Aves	Vireo De Filadelfia	<i>Vireo philadelphicus</i>	5	0.05	-2.99573227	-0.14978661
18	Aves	Vireo Ojos Blancos	<i>Vireo griseus</i>	4	0.04	-3.21887582	-0.12875503
19	Aves	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	8	0.08	-2.52572864	-0.20205829
20	Aves	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	5	0.05	-2.99573227	-0.14978661
				100	100		2.82501428

Riqueza (S) =	20
H' Calculada =	2.825014284
H max =	2.995732274
Equidad (J) =	0.943012935
H max - H' =	0.17071799

Tabla IV. 8. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en el grupo faunístico de reptiles del Sistema Ambiental (SA).

No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Reptil	Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	A	8	0.4	-0.91629073	-0.36651629
2	Reptil	Toloque	<i>Anolis lemurinus</i>		10	0.5	-0.69314718	-0.34657359
3	Reptil	Toloquito	<i>Anolis sagrei</i>		2	0.1	-2.30258509	-0.23025851
					20	100		0.94334839

Riqueza (S) =	3
H' Calculada =	0.943348392
H max =	1.098612289
Equidad (J) =	0.858672711
H max - H' =	0.155263896

Tabla IV.9. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad Shannon-Wiener en el grupo faunístico de mamíferos del Sistema Ambiental (SA).

No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Mamífero	Ardilla	<i>Sciurus yucatanensis</i>		8	1	0	0
					8	100		0

Riqueza (S) =	1
H' Calculada =	0
H max =	-
Equidad (J) =	-
H max - H' =	-

Al ser una sola especie registrada en el grupo de los mamíferos, esto no permite la comparación entre abundancias del grupo.

Estimación del Índice de Shannon-Wiener por grupo faunístico en el sitio de interés del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

Tabla IV. 10. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad de Shannon-Wiener del grupo faunístico/Aves en el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Aves	Calandria Altamira	<i>Icteres gularis</i>		9	0.1125	-2.18480206	-0.24579023
2	Aves	Carpintero Cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>		8	0.1	-2.30258509	-0.23025851
3	Aves	Cenzontle Tropical	<i>Mimus gilvus</i>		10	0.125	-2.07944154	-0.25993019
4	Aves	Chipe Dorado	<i>Protonotaria</i>		3	0.0375	-3.28341435	-0.12312804

			<i>citrea</i>					
5	Aves	Chipe Garganta Amarilla	<i>Setophaga dominica</i>		5	0.0625	-2.77258872	-0.1732868
6	Aves	Colibri Canelo	<i>Amazilia rutila</i>		3	0.0375	-3.28341435	-0.12312804
7	Aves	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>		5	0.0625	-2.77258872	-0.1732868
8	Aves	Martin Pescador Norteño	<i>Megaceryle alcyon</i>		2	0.025	-3.68887945	-0.09222199
9	Aves	Papamoscas Del Este	<i>Contopus virens</i>		5	0.0625	-2.77258872	-0.1732868
10	Aves	Pavito Migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>		4	0.05	-2.99573227	-0.14978661
11	Aves	Tordo	<i>Dives dives</i>		15	0.1875	-1.67397643	-0.31387058
12	Aves	Vireo De Filadelfia	<i>Vireo philadelphicus</i>		6	0.075	-2.59026717	-0.19427004
13	Aves	Vireo Ojos Blancos	<i>Vireo griseus</i>		1	0.0125	-4.38202663	-0.05477533
14	Aves	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>		4	0.05	-2.99573227	-0.14978661
					80	100		2.45680656

Riqueza (S) =	14
H' Calculada =	2.45680656
H max =	2.63905733
Equidad (J) =	0.930940959
H max - H' =	0.182250769

Tabla IV.11. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad de Shannon-Wiener del grupo faunístico/Aves en el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Reptil	Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>		7	0.38888889	-0.94446161	-0.36729063
2	Reptil	Toloque	<i>Anolis lemurus</i>		8	0.44444444	-0.81093022	-0.36041343
3	Reptil	Toloquito	<i>Anolis sagrei</i>		3	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658
					18	100		1.02633063

Riqueza (S) =	3
H' Calculada =	1.026330633
H max =	1.098612289
Equidad (J) =	0.934206402
H max - H' =	0.072281655

Tabla IV.12. Datos de la abundancia relativa e índice de diversidad de Shannon-Wiener del grupo faunístico/Mamíferos en el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Mamífero	Ardilla	<i>Sciurus yucatanensis</i>		6	1	0	0
					6	100		0

Riqueza (S) =	1
H' Calculada =	0
H max =	0
Equidad (J) =	0
H max - H' =	0

Coefficiente de similitud en fauna

El análisis de similitud de *Sorensen* nos indica que las comunidades de fauna del Sistema ambiental (SA) y las que se encuentran en el área donde se pretende desarrollar el proyecto "Oxxo Mahahual", presentan una similitud del 76%, sin embargo, cabe mencionar que las especies presentes en el predio se encuentran de igual forma en el sistema ambiental.

$$QS = \frac{2(13)}{(21 + 13)} = 0.76470 \times 100 = 76\%$$

Este resultado corrobora una similitud entre ambos ecosistemas, aunque si bien es cierto que en el sistema ambiental se presentan más especies, comparte un porcentaje de ellas.

IV.2.4. Medio Socioeconómico

Mahahual es una población del Estado de Quintana Roo, que se localiza en la región conocida como "Costa Maya", tiene una altura promedio de 5 metros sobre el nivel del mar y aumenta hasta 10 metros en dirección Sur, hacia la localidad de Xcalac. Este puerto es importante por ser un centro turístico en desarrollo. Además, es considerado como puerto de altura debido al arribo de Cruceros de la ruta del Caribe, buques que alcanzan esloras de hasta 366 m.

El desarrollo turístico de Mahahual está altamente vinculado a su comportamiento demográfico y evolución socioeconómica. Las condiciones demográficas futuras permiten definir con los requerimientos en infraestructura, equipamiento y servicios básicos, y de este modo, visualizar las acciones necesarias que concilien favorablemente la actividad turística con el desarrollo demográfico que puede contemplar acciones que favorezcan al desarrollo social.

En general la importancia turística del Estado se sustenta en una serie de recursos naturales y atractivos que lo distinguen a nivel nacional y mundial. En primer lugar, se cuenta con un litoral con playas con una textura y color de la arena excepcional; un mar cristalino y colorido, de temperatura agradable todo el año y con pocos peligros de fauna marina; el clima es cálido durante casi todo el año, con invierno poco severo y brisa marina; se cuenta con una barrera arrecifal de coral con extraordinarios paisajes submarinos en gran parte de su litoral y existen vestigios importantes de la civilización maya y de la época colonial.



Figura IV. 25. Imágenes del poblado de Mahahual, alrededores del área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

Demografía

La población total del Estado de Quintana Roo para 2010, de acuerdo con INEGI, se estima en 1,325,578, de estos 673,220 son hombres y 652,358 mujeres. En el Municipio de Othón P. Blanco habitan 244,553, es decir el 18.45% del total del estado, siendo el segundo más poblado de Quintana Roo, después de Benito Juárez. Del total registrado para este municipio 121,906 son hombres y 122,647 mujeres.

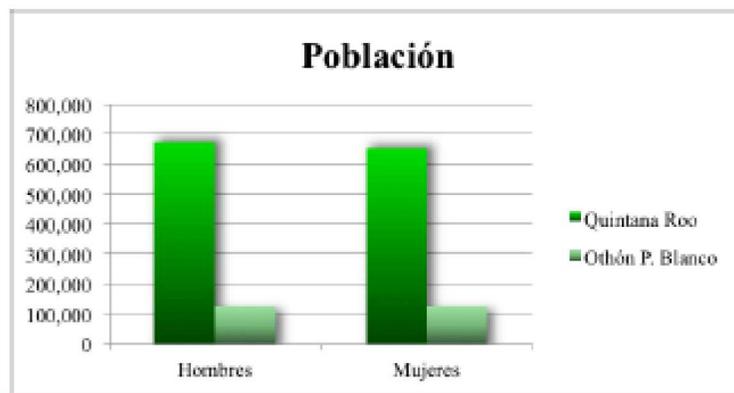


Figura IV.22. Gráfica de la población del municipio Othón P. Blanco, respecto a la población total de Quintana Roo, por género.

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 de Quintana Roo, realizado por INEGI, el municipio Othón P. Blanco presenta una tasa de crecimiento demográfico anual de

1.57%. Las mujeres entre 15 y 49 años en promedio tienen 1.7 hijos. El 28.4% de la población tiene una edad de 15 a 29 años, siendo el sector preponderante, mientras que el minoritario son los mayores de 60 años (7.5%).

Hasta hace algunos años, Mahahual era una pequeña concentración urbana del Municipio Othón P. Blanco con menos de 200 habitantes, dedicada primordialmente a la pesca y agricultura, con pocas probabilidades de experimentar un crecimiento demográfico mayor. Incluso, hasta el año 2000, los indicadores (natalidad, fecundidad, mortalidad y migración) señalaban que su población podría disminuir en el periodo 2001-202526. De acuerdo con el INEGI, en el año 2010 la población ascendió a 920 habitantes, 483 hombres y 437 mujeres.

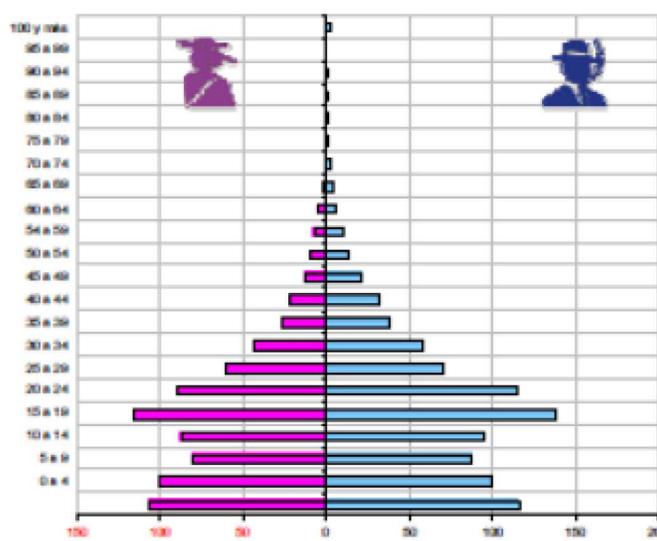


Figura IV. 27. Gráfica de la estructura demográfica por sexo y edad del poblado de Mahahual

El 2001 representó el punto de inflexión para Mahahual; en ese año, la instalación de una terminal de cruceros permitió a los visitantes apreciar las bellezas naturales de la zona y acrecentar el interés por desarrollarlo. Desde entonces, Mahahual se ha sumado a la ruta de cruceros del caribe mexicano, recibiendo durante el año 2002 más de 290 mil visitantes. Por sus atractivos turísticos Mahahual, es considerado una pieza clave y así, es posible que la localidad se convierta en el principal centro urbano de la Costa Maya, lo que sin duda incrementará su dinámica demográfica observada en años anteriores y elevará sus necesidades de infraestructura y servicios.

De acuerdo con las estimaciones realizadas por Consultores Internacionales, S. C. y reportada en el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio Othón P. Blanco, la evolución demográfica de Mahahual estará altamente relacionada a proyectos detonadores de la actividad turística (e. j., construcción de hoteles, aeropuerto, parques temáticos, tiendas de autoconsumo, etc.) en la propia comunidad o en el corredor que comprende la Costa Maya.

Migración

De acuerdo con los Censos Poblacionales de 1990, 2000 y 2010, el estado de Quintana Roo se ha caracterizado ser un estado receptor de población procedente del resto de las entidades del país y de otros países, el 54% del total de la población no nacieron en la entidad. El estado de Quintana Roo ostenta el cuarto lugar a nivel nacional por el número de inmigrantes que recibe anualmente. El saldo neto migratorio interno expresa la diferencia entre inmigrantes (personas que llegaron) y emigrantes (personas que salieron), representa la ganancia o pérdida neta de población que sufre una entidad por efecto de la migración, en el caso de Quintana Roo este es de (+) 87 mil personas.

De acuerdo con INEGI en el 2005, salieron de Quintana Roo 51 mil 915 personas para radicar en otra entidad. En el 2010, llegaron en total 143 mil 899 personas a vivir a Quintana Roo, procedentes del resto de las entidades del país. Y según datos al 2010, de cada 100 migrantes internacionales del estado de Quintana Roo, 59 se fueron a Estados Unidos. El dato a nivel nacional es de 89 de cada 100. La inmigración en el municipio Othón P. Blanco es considerada media, comparada con otros municipios (e. g. Solidaridad y Benito Juárez), ya que el 38.6% de la población no nació en el municipio. La población inmigrante consiste principalmente de personas residentes de la Península de Yucatán y del centro del país provenientes de programas de colonización del gobierno federal.

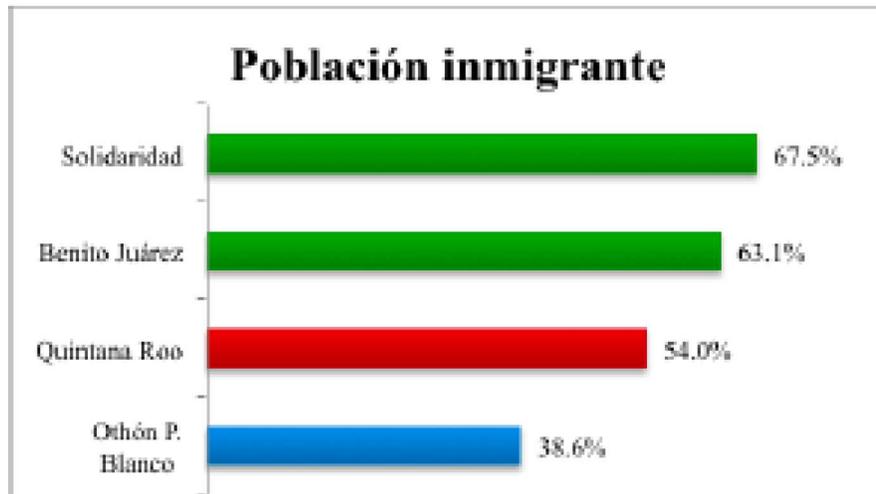


Figura IV. 28. Grafica de porcentaje de la población que nació en otra entidad o país.

Particularmente para Mahahual, se estima que el fenómeno migratorio será mucho mayor en los siguientes años, debido al desarrollo en el sector turístico en la zona. Por lo cual, el flujo migratorio va a ser un importante detonador del crecimiento de la población en esta localidad y es importante considerar el desarrollo de establecimientos para dicho crecimiento.

Vivienda

De acuerdo con INEGI, el municipio Othón P. Blanco existe un total de 12.0% de viviendas deshabitadas y 4.8% de uso temporal, el resto (83.2%) son viviendas se encuentran ocupadas permanentemente, siendo el segundo municipio con mayor ocupación permanente, después de José María Morelos (97.4%). Othón P. Blanco tiene el segundo lugar de viviendas particulares habitadas (65 874) entre el 2000-2010, con una tasa de 2.9 de crecimiento anual. El promedio de habitantes por vivienda es de 3.7.

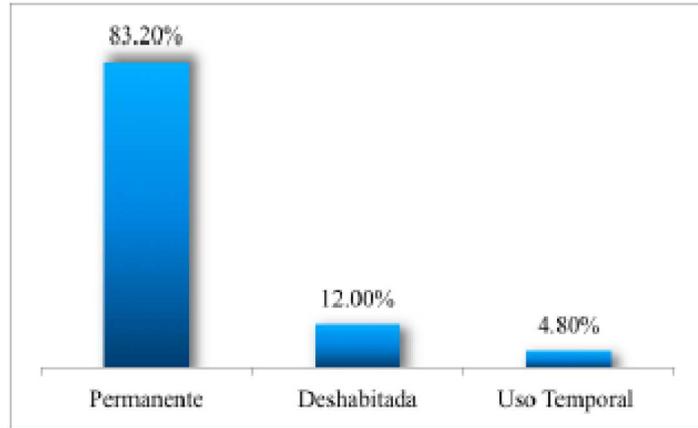


Figura IV. 29. Gráfica de ocupación de vivienda en Othón P. Blanco.

En particular para el municipio Othón P. Blanco, el 97.9% de las viviendas cuentan con agua entubada, 97.5% poseen energía eléctrica, 93.8% con drenaje y 20.7% emplean leña o carbón para cocinar.

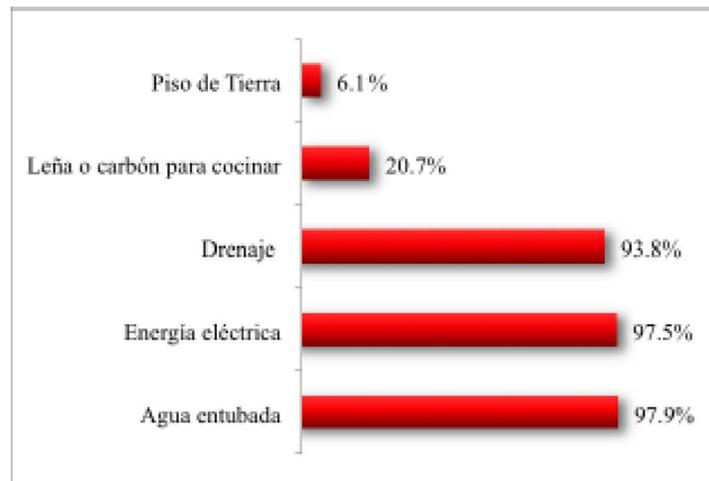


Figura IV.30. Gráfica de condiciones de vivienda en Othón P. Blanco.

Si bien las condiciones de vivienda en el municipio son buenas, cuando se consideran las comunidades más pequeñas (<2500 habitantes), la situación es diferente. En el caso de las comunidades con un número menor a los 2500 habitantes del Estado, como es el caso de Mahahual, las estadísticas demuestran que el 12.5% poseen un piso de tierra, un 90.6% cuenta

con energía eléctrica y un 73.5% emplea leña o carbón como combustible para cocinar. En estas comunidades, el 85.8% las personas que habitan las viviendas son propietarios, mientras que el 4.0% las rentan y el 9.7% se encuentran en otra situación.

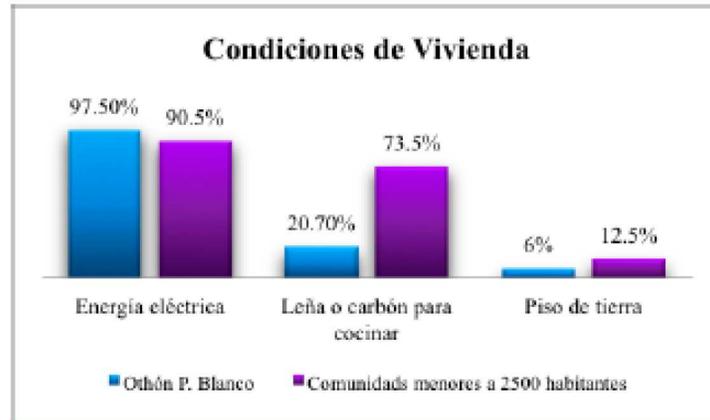


Figura IV. 31. Gráfica comparativa de las condiciones de vivienda entre el municipio Othón P. Blanco y las comunidades más pequeñas de Quintana Roo.

De acuerdo con el gobierno del estado, la comunidad de Mahahual cuenta con agua potable (2 pozos), en lo referente a energía eléctrica, existe alumbrado público y redes de distribución, al menos 200 viviendas particulares cuentan con este servicio. Respecto de la telefonía se cuenta con teléfonos públicos y telefonía celular.

Vías de telecomunicación

- **Teléfono e internet.**

Actualmente, existe cobertura con servicios telefónicos de línea a través de la empresa Telmex, y en telefonía celular por medio de las compañías como Telcel y Movistar con antenas repetidoras en la ciudad de Chetumal.

Vías de acceso y transporte terrestre

El municipio de Othón P. Blanco posee tres vías principales, las carreteras federales 186, 293 y 307. La carretera federal 186 es el principal medio de comunicación del municipio con el resto del

país, ingresa por el oriente desde el estado de Campeche hasta Chetumal. Desde Campeche hasta su entronque con la carretera federal 307, es una carretera de un sólo carril por sentido vehicular, pasando ese punto hasta Chetumal, se torna en una autopista de dos carriles por sentido. La carretera 293 comunica al municipio con el interior del estado y con Yucatán.

La carretera federal 307 es el camino que une la región norte del estado con el municipio. De dicha se desprende otra vialidad alimentadora, que va hacia la región de la Costa maya. Misma que conduce a la localidad de Mahahual, y para acceder al prado de puede tomar la desviación hacia el oriente en el tramo Pedro A. Santos-Limonos.

En la comunidad de Mahahual está disponible el transporte particular y colectivo como taxis, mototaxis, carros particulares y bicicletas para trasladarse dentro de la ciudad, y para movilizarse en la región cuenta con los autobuses ADO.

En Mahahual hay dos terminales de autobuses de esta compañía: una en el centro del pueblo, cerca del Hotel Mahahual, y la otra se localiza en el área residencial conocida como Nuevo Mahahual, o bien como "casitas". Es precisamente esta línea de autobuses la que vincula a Mahahual con otras ciudades importantes de la región como Chetumal o Cancún.

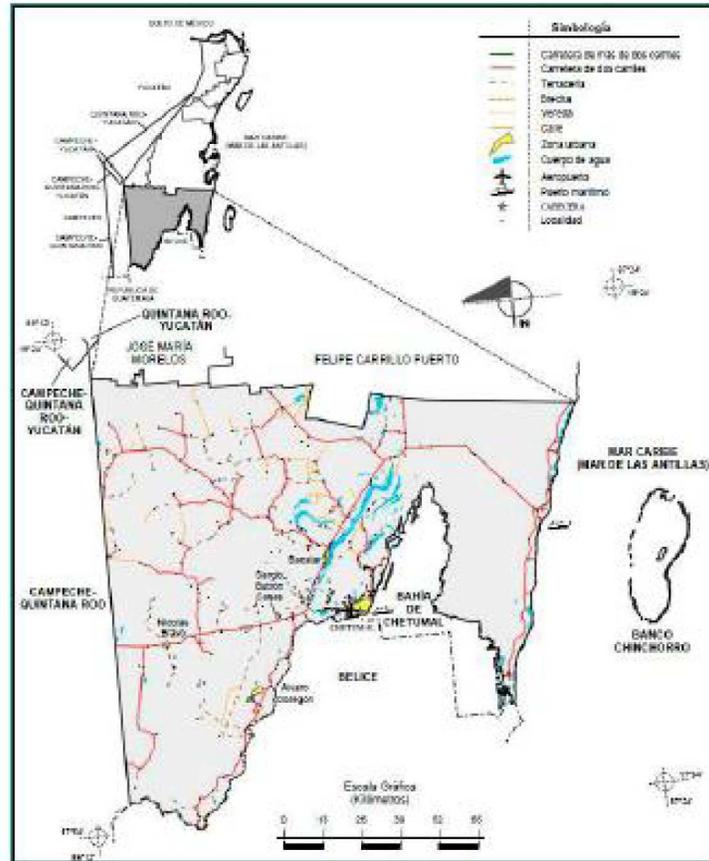


Figura IV. 32. Mapa de vías de comunicación e infraestructura para el transporte de Othón P. Blanco. (Prontuario de información geográfica, INEGI 2009).

Vías de acceso y transporte aéreo

En Mahahual no existe aeropuerto, sin embargo, al Norte, en latitud 18° 45' N y longitud 87° 41'W, se encuentra un aeródromo con pista de asfalto con terracería compacta y capa de petróleo, con una longitud de 1200 metros de largo y 25 metros de ancho, franja de seguridad de 80 metros, plataforma de 60 x 60 metros, elevación de 2 metros sobre el nivel del mar, operado por la empresa VIPSAESA

Por otro lado, otra forma de comunicación aérea en el municipio de Othón P. Blanco es a través del Aeropuerto Internacional de Chetumal, localizado en la cabecera municipal, y a través del cual se pueden realizar vuelos nacionales e internacionales, el principal destino es la Ciudad de México.

El Aeropuerto Internacional de Chetumal se ubica a dos km de la ciudad de Chetumal. Ofrece servicios entre las 07:00 y las 19:00 horas y, puede recibir aviones de tamaño del B-727-200. Forma parte de la Red Aeroportuaria de ASA desde 1974. Tiene una superficie de 230 hectáreas aproximadamente y su plataforma para la aviación comercial es de 13,140 metros cuadrados; la de la aviación general cubre 5,400 m² y ofrece 2 y 12 posiciones respectivamente²⁹.

Las líneas aéreas que prestan servicio en el Aeropuerto Internacional de Chetumal son Volaris e Interjet.

Vías de acceso y transporte marítimo

El principal puerto justo se encuentra en la localidad de Mahahual y dentro del SA, el Puerto Costa Maya. En este, la profundidad permite al arribo de embarcaciones de pequeña a gran envergadura.

El transporte marítimo es importante en la zona. La mayoría de los habitantes cuentan con embarcaciones pequeñas y medianas (botes y lanchas) que les permiten el traslado a sus áreas de pesca, tanto comercial como deportiva, para uso turístico, y como medio de transportación a comunidades costeras aledañas.

Equipamiento

- **Salud y seguridad social**

Los resultados del censo 2010 mencionan que del total de la población de Quintana Roo el 67.6% de la población es derechohabiente a servicio de salud. En el municipio Othón P. Blanco esta cifra es de un 76.0%, una de las más altas de los municipios, sólo después de José María Morelos (79.2%), y seguido de Felipe Carrillo Puerto (73.3%).

De acuerdo con información del Gobierno del Estado de Quintana, y con referencia al sector salud, la comunidad de Mahahual cuenta con un único Centro de Salud, donde laboran dos médicos, una enfermera, y cuatro paramédicos, también cuenta con una farmacia establecida. Se estima que, en los próximos años, el crecimiento de la población implicará ampliar sustancialmente los servicios de salud, lo que necesariamente llevará a desarrollar la infraestructura suficiente para este fin. Esto implicará no sólo la creación de centros médicos de atención de primer contacto, sino

también de clínicas especializadas que atiendan los requerimientos de asistencia médica para un número cada vez mayor de habitantes.

- **Educación**

En lo referente a la población de 6 a 14 años (nivel básico) que acude a la Primaria y Secundaria en el municipio es de 95.4% de la población que lo hace y en poblaciones menores a 2500 es 94.6%.

Othón P. Blanco es el municipio que ofrece la más amplia cobertura educativa de todo el estado.

En general, el municipio cuenta con seis escuelas de educación inicial, ocho de educación especial, 162 de educación preescolar, 227 de educación primaria, 77 de educación secundaria, una de profesional medio (CONALEP), 23 de educación media superior, una de educación normal y cinco de educación superior, destacando la Universidad de Quintana Roo. De acuerdo con el gobierno del estado de Quintana Roo, la localidad de Mahahual cuenta con una escuela preescolar, una escuela primaria, una escuela secundaria y una preparatoria.

Aspectos culturales y estéticos.

- **Grupos étnicos**

Quintana Roo, se caracteriza por ser un estado habitado por numerosos grupos étnicos. De la población que forma parte de estos grupos, la mayor parte está comprendida por el grupo Maya (89.6%), seguido por el Tzotzil (1.7%), Chol (1.5%), Tzetzal (1.5%), entre otros.

En 2010, la población hablante de una lengua indígena en el estado asciende a 196 060 habitantes, de los cuales 180 035 hablan también español, mientras que 8 867 hablan únicamente la lengua correspondiente a su etnia. En las poblaciones menores a 2 500 habitantes la población hablante de lenguas indígenas es de 33.5%.

En el caso del municipio Othón P. Blanco, este ocupa el último lugar en el porcentaje de personas que hablan una lengua indígena, con un 9.5% y 4.9% lo comprende. Sin embargo, el 34.7% se considera indígena.

- **Grupos religiosos**

En el Estado de Quintana Roo, se reconocen tres religiones principales: católica, protestante y evangelista. La religión católica es el credo con mayor número de adeptos, aunque muestra una

disminución en los últimos 20 años. En 1990 esta religión participaba con 77.8% del total de la población, seguida por las religiones protestantes o evangélicas, con 12.2%; los que declararon no tener ninguna religión representaron 6.4 por ciento. Para 2010, los católicos son 64.6%, protestantes o evangélicos 14.6% y 13.3% no tiene religión. Esto significa que la población que declara no tener una religión creció 6.9 puntos porcentuales.

En el ámbito religioso, el sitio del proyecto no constituye un sitio de importancia para cultos religiosos.

Infraestructura

De acuerdo con la Enciclopedia de los Municipios de México, publicada por el gobierno del estado, el municipio Othón P. Blanco cuenta con la mayor infraestructura del Estado en lo que se refiere a educación, como se mencionó anteriormente.

En la localidad de Mahahual, de acuerdo con el PDU de la región, contó hasta el año 2003 con la siguiente infraestructura, equipamiento y servicios.

Servicios	Cantidad	Servicios	Cantidad
Agua potable	x	Gasolina	x
Letrinas o fosas sépticas	2	Líneas de transporte colectivo	2
Energía eléctrica o plantas	x	Oficina de correos y telégrafos	1
Alumbrado público	x	Centros de acopio de pescado	1
Caminos principales	1	Tiendas	1
Caminos secundarios	6	Escuela Primaria	1
Servicio telefónico	x	Jardín de Niños	1
Camiones recolectores de basura	2	Centro de Salud	1
Muelles de pescadores y servicios			
Muelle internacional de cruceros	1	Edificios de administración pública	1
Aeropista (a 5 Km.)	1	Hoteles	2
Sitio de taxis	1	Cementerio	1
Transportes de carga	x		

Fuente: PDU, Mahahual, CONAFE, FIDECARIBE, INEGI, COPLADE (Modificado de PDU, Mahahual) ⁵.

Índice de pobreza

5 2 31Gobierno del Estado de Quintana Roo
http://tecnica.qroo.gobmx/portal/documentos/Perfiles_Municipales/OTHON_P_BLANCO.pdf

En Quintana Roo se estima que el 75% de la población, se encuentra ocupada en estratos de bajos ingresos, es decir, aquella que recibe entre uno y dos salarios mínimos. Sin embargo, de acuerdo con el INEGI y CONEVAL, la Pobreza disminuyó en los rubros: patrimonio, capacidades y pobreza alimentaria en 2005 a nivel nacional, lo anterior se reflejó en el Estado de Quintana Roo.

Porcentaje de población en pobreza.					
		Nacional		Quintana Roo	
		Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas
2000	Pobreza de patrimonio	53.6	52,700,549	52.4	458,401
	Pobreza de capacidades	31.8	31,216,334	30.4	266,118
	Pobreza Alimentaria	24.1	23,722,151	23.3	203,564
2005	Pobreza de patrimonio	47	48,895,535	36.5	414,903
	Pobreza de capacidades	24.7	25,669,769	16	181,433
	Pobreza Alimentaria	18.2	18,954,241	11	124,586

Fuente: CONEVAL con base en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los 2005, el II Censo de Población y Vivienda, 2005 y el XII Censo de Población y Vivienda, 2000 en Evolución de la Pobreza e Índice de Rezago Social en el estado de Quintana Roo.

Para el municipio de Othón P. Blanco, el Consejo Nacional de evolución de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) calculó en el 2005 que entre 10.6-19.6% de la población se encuentra en situación de pobreza alimentaria, el 24.6-35.1% en pobreza de capacidades y 40.5-52.7% en pobreza patrimonial.

En comparación con el resto de los municipios, Othón P. Blanco presenta un Grado de Rezago Social clasificado como Muy Bajo. Al igual que el Municipio Benito Juárez, que muestra los niveles de pobreza más bajos, Othón P. Blanco posee parte de la zona costera, donde la actividad turística permite el mejoramiento en el nivel socioeconómico de las poblaciones.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano

Según el propio Programa de Desarrollo Urbano del Centro Urbano de Mahahual, que corresponde a la UGA 50 y que corresponde al SA del proyecto, presenta una reserva territorial para el desarrollo urbano que alcanza una superficie de 1,629.20 Ha.

El sitio del proyecto no forma parte de la reserva urbana, ya que el mismo es parte de una zona urbanizada previamente y de hecho corresponde a un lote baldío.

Es importante decir que la zona donde se localiza el predio del proyecto, como lo reconoce el propio PDU de Mahahual, es parte del cordón litoral urbanizado, donde se encuentran asentadas edificaciones ligeras y dispersas.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

En Mahahual, las organizaciones sociales más importantes son las cooperativas pesqueras, dado que la pesca es una de las principales actividades económicas, los habitantes han encontrado en esta forma de organización un mejor aprovechamiento económico. Hasta el 2006 se registraron las cooperativas: Banco Chinchorro, Langosteros del Caribe y Dorados de Mahahual. Se encuentran también pescadores libres. Entre los habitantes prestadores de servicios, existe el sindicato de taxistas.

Economía de la región

De acuerdo con la Enciclopedia de Municipio previamente mencionada, el municipio Othón P. Blanco cuenta con un total de 104, 444 personas que conforman la población económicamente activa (PEA), esto representa el 43% del total de la población municipal. De este PEA, el 97.11% se encuentra ocupada y el 2.88% está desocupada. Los sectores económicos que se desarrollan en el municipio son las siguientes:

Agricultura

Dentro del PIB Estatal del sector primario, la agricultura es la actividad más importante y participa con el 0.19 % del PIB de la agricultura nacional. Los principales cultivos por su valor de producción son la caña de azúcar, el chile jalapeño, el maíz, la naranja dulce, arroz, sandía, hortalizas y frutales varios.

En gran parte de la zona se práctica la agricultura, siendo el cultivo de caña el más importante económicamente que genera ingresos para los ejidos de toda la rivera del Río Hondo. El cultivo de maíz y frijol está generalizado en toda la superficie estatal, pero en su mayor parte los rendimientos son muy bajos debido al tipo de suelo que no permite la mecanización y la falta de infraestructura de riego, limitando la producción a nivel de autoconsumo en su mayor parte.

Silvicultura

Por su participación en el PIB estatal del sector primario ocupa el segundo lugar en importancia y aporta el 2.23 % del PIB silvícola nacional. Durante mucho tiempo la economía estatal se sustentó en la explotación de maderas preciosas como el cedro y la caoba y la explotación de la resina del chicozapote para la fabricación de chicle.

La explotación sin control provocó serios problemas de deforestación, por lo cual se instituyó un programa para regular la explotación de maderas preciosas y promover el aprovechamiento de otras especies comunes tropicales y apoyar los programas de reforestación. El volumen de la producción forestal actual es de aproximadamente 50 mil m³ en rollo de los cuales el 20 % son de maderas preciosas, la producción anual de chicle es alrededor de 300 toneladas. La principal producción forestal se realiza en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco, Lázaro Cárdenas y José María Morelos.

Ganadería

A través del Programa Ganadero Estatal se ha fomentado de 1993 a la fecha el establecimiento de praderas, el rescate de tierras ociosas y la construcción de infraestructura, para esta actividad. También se apoyó la creación de agro-asociaciones entre ejidatarios y particulares, se iniciaron programas de mejoramiento genético y de apoyo técnico. De esta forma el gremio ganadero se incrementó en forma sustancial y actualmente apoyada por el Rastro TIF y una planta procesadora de leche la actividad ganadera se cuenta entre las más importantes del municipio.

Pesca

Por su participación en el PIB estatal del sector primario ocupa el último lugar en importancia y significa el 1.32 % del PIB pesquero nacional. Con 860 Km. de litoral y 264 mil Ha. de bahías, esteros y lagunas propicias para la acuicultura, la entidad no aprovecha el gran potencial pesquero, debido principalmente a que los pescadores prefieren la captura de especies como la langosta, el camarón y el caracol que tienen un buen precio en el mercado, dejando sin capturar la gran variedad de especies de escama disponibles.

En la zona existen Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera; las cuales respetan y se rigen por los periodos de vedas de las diferentes especies de importancia comercial.

Forestal

La actividad forestal es importante en el municipio. En 1997 el municipio aportó el 30% de la producción de maderas preciosas y el 23% de maderas duras tropicales; existen alrededor de 16 centros de almacenamiento y transformación de la madera y buena parte de la producción se destina a la exportación. Destaca en este rubro que la explotación forestal se realiza en base a un programa de manejo sustentable y que tres ejidos cuentan con la certificación internacional al respecto.

Turismo

La actividad turística se ha consolidado debido a la infraestructura hotelera que se ha distribuido a lo largo de 120 kilómetros de la costa, entre Punta Herrero y Xcalac. Uno de los principales atractivos de Mahahual es la reserva natural de Banco Chinchorro, segunda barrera de arrecife más grande del mundo que ofrece una enorme biodiversidad sumamente atractiva para el buceo y la pesca deportiva y recreativa.

Comercio

Hasta antes de la apertura comercial de nuestro país, Chetumal se consideró como un importante centro comercial de artículos de importación, debido al establecimiento del régimen de zona libre. Sin embargo, actualmente sólo es una región fronteriza que le permite ciertos beneficios al comercio. Se registra una actividad comercial importante que se vincula al comercio de productos nacionales.

Participa con el 0.62 % del PIB comercial nacional. En 1993 el Censo Comercial señala 9,852 establecimientos comerciales, en su mayoría pequeños comercios localizados en los municipios de Benito Juárez, Othón P. Blanco y Cozumel. En estos municipios también se localizan las tiendas departamentales del Estado y un comercio de artículos con bajos impuestos de importación.

Para el abasto de la población existen en todos los municipios 27 mercados públicos, 9 rastros incluyendo un rastro TIF en Chetumal, una Central de Abastos en Cancún y 7 Centros receptores de productos básicos.



Figura IV. 33. Imágenes del desarrollo socioeconómico de Mahahual.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

El centro del poblado de Mahahual es considerado como Centro Integrados Regional (Rango de 35,000 a 149,999 Habitantes) y con una cobertura de 300 km. a la redonda; lo que le permite un posicionamiento estratégico dentro del Corredor Turístico Costa Maya y por consecuencia dentro del Desarrollo Integral de la Zona Sur del Estado⁶. Sin embargo, el crecimiento urbano del lugar no se ha llevado de manera ordenada, ya que se han registrado invasiones y construcciones irregulares, creciendo sin una planeación. La comunidad local se ve a sí misma sometida a la dinámica (tiempos, espacios y necesidades) de turistas y visitantes de distintas partes del mundo y por ende se ven en la necesidad de satisfacer las necesidades de la población y visitantes.

La cobertura vegetal que se encuentra en los alrededores del área urbana son zonas de manglar, dunas costeras, sabanas y zonas perturbadas, ya sea por acciones antropogénicas o naturales. En el caso del área del proyecto, la vegetación es características de zonas urbanas cercanas a la costa (duna costera) y algunas especies introducidas (palma de coco). Cabe mencionar que en la zona de estudio, también se ha encontrado la presencia de extensas áreas en donde la cubierta natural ha sido reemplazada por construcciones del desarrollo urbano.

Tanto la vegetación como la fauna registrada en el área de estudio fueron característica de zonas urbanas cercanas a la costa.

Mahahual actualmente se posiciona como una población con potencial de crecimiento, al igual que sus alrededores y al ser un sitio con encanto caribeño por toda la riqueza vegetal y marina a su alrededor se posicionará fácilmente en los lugares más visitados por turistas en la Riviera Maya, por lo que será necesario el desarrollo de infraestructura y servicios para los pobladores y turistas.

Del análisis realizado a nivel de predio y sistema ambiental, se concluye que es viable la elaboración del proyecto presentado, ya que su desarrollo no afecta el ambiente ni de manera paisajista a la zona.

⁶ Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mahahual (PDUCP MAHAHUAL), julio 2018.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

En una evaluación de Impacto Ambiental se evalúan los impactos que producen diferentes alternativas de un proyecto para decidir, cuál de ellas y con qué requisitos, será la que produzca un menor efecto negativo sobre el medio ambiente. Por lo tanto, la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con las actividades del proyecto a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular y atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El objeto inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental del desarrollo de este proyecto es servir de ayuda y subsanar los resultados generados de las distintas etapas del proyecto (construcción y operación). Para ello, se presentan los resultados en orden lógico y con perspectiva objetiva para facilitar el análisis de los evaluadores del documento y determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además, de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto pueden tener en el ambiente, durante la construcción y operación, la evaluación de impactos permite definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos y/o compensarlos para que finalmente con base en una autoevaluación integral del proyecto se alcance un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

El objetivo de este capítulo es identificar los impactos y describir las metodologías empleadas para la evaluación de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante la etapa de *Construcción y Operación*. El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante de introducir el proyecto en la zona de estudio (terreno de forma regular con escasa vegetación urbana, sin pendientes importantes). En este escenario ambiental se identificarán las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos, que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes o temporales al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos. Cabe resaltar que por la naturaleza del proyecto y por la zona urbana donde se

pretende el desarrollo, los impactos generados son principalmente la generación de diferentes tipos de residuos, debido a que no habría remoción de vegetación y/o rescate de fauna.

V. 2. Metodología para evaluar e identificar los impactos ambientales

"Un impacto ambiental es cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio ambiente o en alguno de los componentes del medio. La alteración puede ser positiva o negativa, grande o pequeña"⁷.

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la construcción y operación del centro de conveniencia "Oxxo Mahahual". Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones de la etapa de construcción y operación, además proporciona información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva.

Para el desarrollo de la identificación y evaluación de los impactos del proyecto se considera la descripción del medio biofísico y los alcances de la operación del proyecto. Por lo que, se hace una valorización de impactos en tres etapas:

Valorización de impactos potenciales: En esta etapa los impactos son calificados considerando las actividades, sub-actividades y los impactos que generaran, así como el medio biofísico que será afectado. Se toman en cuenta seis parámetros de evaluación para dar una calificación, ya sea de tipo cuantitativo o cualitativo, en esta fase el evaluador asume una actitud de evaluación potencial sin considerar ningún tipo de medida de control o mitigación.

⁷ Cendejas Guizar Josefina, Ducoing Chaho Edmundo. 2006. Manual para la gestión y evaluación de proyectos ambientales. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. Morelia, Michoacán, México.

Revalorización de impactos potenciales: Esta es la etapa en la cual los impactos potenciales de nivel medio y alto, pasan a una etapa de evaluación más detallada, que normalmente sigue un protocolo preestablecido y sus resultados se comparan con estándares nacionales o internacionales según sea el caso; es en este momento donde la evaluación del factor impactado arroja un resultado más ajustado a la realidad, y por consiguiente debe considerarse el hecho de revalorarlo si así se justifica, p.e.: durante las actividades de construcción y operación se generan diferentes tipos de residuos (sólidos urbanos, manejo especial y/o peligrosos), si estos no son tratados correctamente, la contaminación al suelo por el lixiviado *a priori*, es alto. No obstante, si se evalúa este factor implementando un programa de residuos que fomente las acciones y estrategias de las 3r's (reuso, reducción y reciclaje) podría suceder que la mayoría de los residuos sean aprovechados más de una vez, por lo que el impacto considerado a priori como alto, se revalora a una condición que puede ir de medio a bajo.

Para el presente estudio, la etapa posterior a la revalorización consiste en presentar las matrices que reflejan, tanto actividades del Proyecto como medios biofísicos afectados, así como los impactos que se producen, haciendo énfasis en aquellas actividades calificadas como de medio o alto impacto que generaran daños a uno o más medios biofísicos; con el propósito de que las mismas, así como sus impactos, se consideren para el diseño de medidas u obras de mitigación ambiental.

V.2.1. Indicadores de Impacto

Según la SEMARNAT (2002), una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). Los indicadores de impacto deberán contar con las siguientes características para su análisis:

- **Representativos:** Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevantes:** Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyentes:** Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.

- **Cuantificables:** Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- **De fácil identificación:** Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que recibe el impacto. Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las etapas de construcción y operación del proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones a realizar durante el desarrollo del proyecto.

V.2.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impactos

Para el desarrollo de este documento se buscaron indicadores que reflejen impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales general y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del impacto en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación). Cada uno de estos elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Los indicadores variaran según las características particulares del proyecto sobre este tipo de terrenos.

A continuación, se presenta el listado de las variables que pueden ser afectadas durante el proyecto:

Lista de indicadores de impacto ambiental del proyecto “Oxxo Mahahual”	
FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO AMBIENTAL
SUELO	Propiedades Físicas
AIRE/ATMOSFERA	Calidad del aire
	Ruido
FLORA	Especies enlistadas en la NOM-059

FAUNA	Especies enlistadas en la NOM-059
PAISAJE	Apariencia visual
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleo
	Ingreso económico local

A continuación, se describen los factores bióticos y abióticos que se evaluarán para la etapa operativa del proyecto, a través de la matriz de interacciones.

Factores Abióticos

En la evaluación realizada se identificaron impactos negativos no significativos que durarán el tiempo en que la actividad se realice, mientras que las condiciones de clima las permita o hasta que el tiempo de vida útil del proyecto concluya (50 años).

Suelo

Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. En el caso del área del proyecto se desarrolla sobre un ecosistema de desarrollo urbano antes duna costera, el cual está formado por montículos de granos de arena fina y las más profundas arenas compactadas. En general, el suelo está bien nivelado, eso se puede deber a que en el pasado ya había sido utilizado como comercio.

- **Características físicas del Suelo:**

Textura

La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: *arena*, limo y arcilla.

Porosidad

Cantidad de espacios vacíos o poros entre las partículas sólidas, por lo cual afecta la permeabilidad del suelo, cuanto más poro más materia orgánica, en arenas muy finas la porosidad es baja.

Aire/atmósfera

El *aire* es la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está

compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

Calidad del Aire

Como parte de los elementos del clima, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases, con base en las normas mexicanas:

- Calidad del aire (NOM-025-SSA1-1993).
- Límites permisibles de ruido (NOM-081-SEMARNAT-1994).

Nivel de Ruido

Para evaluar el ruido generado por actividades del tipo comerciales para la etapa de construcción del proyecto, se respetarán los límites permisibles según la NOM-081-SEMARNAT-1994:

"ACUERDO POR EL QUE SE MODIFICA EL NUMERAL 5.4 DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN"

ARTÍCULO ÚNICO. Se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para establecer lo siguiente:

"5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial ¹ (exteriores)	6:00 a 22:00	55
	22:00 a 6:00	50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68
	22:00 a 6:00	65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

¹ Entendida por: vivienda habitacional unifamiliar y plurifamiliar; vivienda habitacional con comercio en planta baja; vivienda habitacional mixta; vivienda habitacional con oficinas; centros de barrio y zonas de servicios educativos.

Figura V.1. Extracto de la modificación del numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994: Tabla de límites máximos permisibles de emisión de ruido.

Paisaje

El paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. El promovente del proyecto considera que el desarrollo del proyecto tendrá que integrarse de una manera armónica visualmente al poblado de Mahahual, conservando el paisaje cultural del lugar.

Factor Socio-Económico

Es una medida total económica y sociológica, que combina diferentes rubros en el caso particular para la evaluación contempla el empleo y el ingreso local. Generalmente son impactos positivos muy importantes para la economía local y regional según el caso.

Factores Bióticos

Se entiende por todos los factores relativos a los seres vivos (Valverde, et al, 2005).

- **Flora**

Se entiende como el conjunto de especies de las plantas-vegetación que se pueden encontrar en un área determinada. Para este proyecto se considera el número de especies que se encuentran incluidas en la NOM-059 SEMARNAT-2010 registradas dentro del área del proyecto.

Especies en la NOM-059 SEMARNAT-2010

Las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, aquellas especies o poblaciones de flora 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.

- **Fauna**

Se consideran los grupos más grandes y conspicuos como son las aves, reptiles y mamíferos, que pueden ocurrir en los alrededores de la zona del proyecto, y que se encuentren incluidas en la NOM-059 SEMARNAT-2010. Aunque el área del proyecto no es un sitio que albergue vegetación y/o fauna original del lugar, sino más bien sea ejemplo característico del cambio de uso de suelo a urbano construido, el registro de fauna fue escaso.

V.2.3. Matriz General de Interacciones

Para llevar a cabo una evaluación lo mejor posible se comenzó con una matriz de interacciones entre los impactos potenciales en atributos ambientales a causa de las actividades del desarrollo del proyecto. En la siguiente tabla se muestra las interacciones que se detectaron en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación).

MATRIZ DE INTERACCIONES DEL PROYECTO "OXO MAHAHUAL"

	ETAPA	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN		
	Actividad	Excavación	Pavimentación	Cimentación	Pegado de bloques y albañilería	Agua potable y electricidad.	Generación de residuos	Generación de empleos	Instalaciones y áreas operativas	Manejo de residuos sólidos	Generación de
TRIBUTO AMBIENTAL	Impacto potencial										
CLIMA	Propiedades físicas	X	X				X				
ATMOSFERA	Ruido	X	X	X		X			X		
ATMOSFERA	Calidad	X	X	X	X	X	X			X	
AGUAS SUPERFICIALES	Calidad	X	X	X	X	X	X		X	X	
AGUAS SUBTERRANEAS	Cantidad					X					
BIOTA TERRESTRE	Abundancia	X									
BIOTA	Especies protegidas	X			X						
PAISAJE	Apariencia										
ECONOMICO	Empleo							X	X		X
ECONOMICO	Ingreso local							X			X

Las diferentes actividades que se desarrollarán para realizar el proyecto se describen detalladamente para conocer la interacción potencial a evaluar.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Excavación

Esta actividad afectará el suelo, ya que se realizará para la colocación de columnas y/o pilares. Con base a los sondeos exploratorios del lugar el área del predio se caracteriza por arenas dinas a arenas compactas. Para esta actividad se utilizará maquinaria se producirá ruido y habrá la dispersión de partículas de polvo. Además, la maquinaria podría contaminar el agua del subsuelo en caso de no hacer un manejo adecuado de los hidrocarburos necesarios para su operación. Por otro lado, se generarán empleos directos y la adquisición de insumos y renta de maquinaria en la localidad.

Cabe señalar que el terreno del proyecto es un área dentro del centro urbano Mahahual que, anteriormente han desarrollado actividad comercial por lo que, es un terreno nivelado tipo costero, por ende, no serán necesarias las actividades de nivelación y/o compactación.

Pavimentación

Esta actividad se realizará sobre el área designada al establecimiento del proyecto, dicha actividad afectará la porosidad y textura del suelo ya que no permitirá el paso del agua al subsuelo aun que solo se pavimentara un 42.81 % del predio. La utilización de maquinaria provocará ruido y la dispersión de partículas de polvo. Al impedir que el agua pase al subsuelo, se afectará en la cantidad de absorción y en la calidad por el uso de maquinaria en caso de que no se haga un manejo adecuado de los insumos energéticos necesarios para la operación de estos. No obstante, generará empleos directos y la adquisición de insumos y renta de maquinaria.

Cimentación

Con base a los sondeos exploratorios se considera el uso de losa de cimentación, se utilizará maquinaria pesada para realizar el corte para la colocación de la cimentación, lo cual causará ruido y dispersión de partículas de polvo. Como se ha mencionado anteriormente, la calidad del agua puede verse afectada por el uso de maquinaria en caso de que no se haga un manejo adecuado de los insumos energéticos necesarios para su operación. No obstante, generará empleos directos y la adquisición de insumos y renta de maquinaria

Pegado de bloques y albañilería

Para llevar a cabo esta actividad se ocupará un número considerable de obreros, lo que puede ocasionar una mayor cantidad de residuos y por ende malos olores. No obstante, será la actividad que generará más empleos locales así como materiales locales para la construcción.

Instalación de agua potable y electricidad

La instalación de infraestructura para la dotación de estos servicios para el proyecto requerirá de maquinaria específica que causará ruido y la dispersión de polvos. Se generarán empleos directos y la adquisición de insumos.

ETAPA DE OPERACIÓN**Mantenimiento preventivo del proyecto**

Para realizar las actividades de mantenimiento será necesario utilizar equipo de limpieza y/o mantenimiento tanto en el área del establecimiento como en el estacionamiento. Según los requerimientos del mantenimiento podrá ocasionar ruido la maquinaria empleada y en su caso contaminación al suelo por la acumulación y mal manejo de los residuos. Esta actividad también genera empleos directos y de permanentes.

Separación y manejo de residuos sólidos

Esta actividad es crucial para el proyecto ya la separación y el manejo adecuado de los residuos generados evitará los malos olores, la contaminación del suelo y agua. Además, que un programa de residuos que se aplique en toda etapa del proyecto permitirá minimizar impactos potenciales (**Anexo 7**. Programa de manejo de residuos). Esta actividad generará empleos permanentes y la adquisición de insumos.

V.2.4. Matriz Cualitativa

Con base a lo ya descrito se elabora una matriz unidimensional por 7 columnas, en las cuales se enlistan de manera deductiva, las actividades, sub-actividades, productos, impactos potenciales y los factores ambientales afectados, y posteriormente, de manera de fila se describen 10 indicadores de impactos potenciales, dividido por etapa desarrollo del proyecto "Oxxo Mahahual".

En la primera columna se enlistan las actividades que se desarrollan durante la ejecución del Proyecto (construcción y operación). En la segunda se menciona el área de explotación, y en la tercera las sub-actividades que cada actividad principal conlleva. En la cuarta columna se identifican los impactos potenciales que generará cada actividad descrita en la matriz, en la quinta columna se especifica los impactos potenciales y en la sexta los factores ambientales. Posteriormente se sub-dividen columnas evaluando los impactos de acuerdo a la naturaleza (positivo o negativo); por intensidad (leve o grave); por extensión (en el sitio o fuera del sitio) y por aumento o disminución del impacto.)

A partir de este momento y considerando que se generan impactos positivos y negativos al ambiente, será necesario cuantificar y calificar cada impacto potencial de acuerdo con la tabla siguiente:

Tipología de impacto		
Tipología de Impacto	Valor de referencia	Color
Alto	16 - 25	
Mediano	11 - 15	
Bajo	6 - 10	

Las variables utilizadas para la caracterización de impactos que se utilizan son descritas a continuación:

1. Naturaleza:

- a) Impacto positivo: mejora la calidad de un factor o elemento del ambiente.
- b) Impacto negativo: reduce la calidad de un factor o elemento del ambiente.

2. Acumulación: se refiere a la distinción entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interaccionar con otros efectos.

3. Intensidad: se refiere al grado de afectación que un impacto genera sobre un factor o elemento del ambiente. El grado de intensidad puede ser grave o leve.

4. Extensión: se refiere al alcance que el impacto tiene respecto a una extensión superficial, en este caso si el impacto solo presenta efectos sobre el ambiente que se encuentra dentro del área de influencia delimitada, se considera como en el sitio, de lo contrario se evalúa como fuera del sitio.

5. Persistencia: expresa en términos de tiempo, la permanencia de la alteración desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones originales como consecuencia del impacto o acción. Si una vez que la actividad impactante deja de existir y el impacto sobre el ambiente continúa, se considera como permanente, de lo contrario se clasifica como temporal.

6. Reversibilidad: se refiere al comportamiento de los procesos naturales y de medio plazo. Es decir, que, de forma natural al cesar la acción, el medio sea capaz de eliminar el efecto antes de cinco años.

A cada uno de los criterios anteriores, se le asignará un valor numérico, de forma tal que se pueda cuantificar posteriormente el impacto, según se detalla en la siguiente tabla:

Valor numérico y simbología por tipología de impacto		
Tipología de impacto		Valor
Naturaleza	Positivo	+
	Negativo	-
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
	Sinérgico	5
Intensidad	Alta	8
	Media	4
	Baja	1
Extensión	Extenso	3
	Parcial	2
	Puntual	1
Persistencia	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad	Alta	3
	Baja	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Nota: Dependerá del grado de disminución o crecimiento del impacto, se utilizará 3 cuando el aumento o disminución sea significativo o grave y se utilizará 1 cuando el aumento o la disminución sea leve.

Considerando que el consultor evaluador determina el valor del impacto potencial en una escala del 1 al 8 según su criterio y experiencia, el valor mínimo posible para un impacto potencial es de 6 y el valor máximo es 25, considerando la suma de los 4 criterios evaluables de forma numérica.

Para el caso de los impactos positivos y los negativos que se presentan en el aspecto social carecen de un factor de evaluación (intensidad), el cual no puede ser cuantificado debido a su naturaleza social.

Una vez identificados los impactos se calcula la importancia de cada uno mediante la siguiente fórmula:

$$Im = \pm(I + E + P + A \text{ ó } D)$$

Con el total de la suma de los impactos y con los valores mínimos y máximos se realizó una operación para obtener un valor absoluto normalizado.

A continuación, se muestra la matriz unidimensional-cualitativa con las actividades de construcción del Proyecto que se han detectado para su valorización de impactos.

MATRIZ CUALITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO “OXXO MAHAHUAL”

Áreas y/o volumen de explotación	Subactividades	Impactos Potenciales	Factor ambiental directo	Naturaleza	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	suma
245.54 m ²	Excavaciones, pavimentación y cimentación	perdida de suelo por erosión/contaminación por residuos	Suelo	-	3	1	1	3	3	1	12
	Pegado de bloques										
	Operación de maquinaria	Ruido de maquinaria	Atmosfera/Ruido	-	1	1	1	1	3	1	8
	Construcción y generación de residuos.	Proliferación de fauna nociva y malos olores	Atmosfera/Calidad	-	3	2	4	3	3	3	18
	Uso de concreto y cementantes	Generación de aguas negras y grises	Agua	-	1	1	1	1	3	3	10
	Generación de residuos peligrosos	Alteración de la flora terrestre	Flora Terrestre	-	1	2	1	1	1	1	7

MATRIZ CUALITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO “OXXO MAHAHUAL”

Áreas y/o volumen de explotación	Subactividades	Impactos Potenciales	Factor ambiental directo	Naturaleza	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	suma
	Generación de residuos	Alteración de fauna terrestre	Fauna Terrestre	-	1	2	1	1	1	1	7
	Trabajo de construcción y acabados	Generación de empleo	Socioeconómico/Empleos	-	3	3	4	3	3	3	19
	Mantenimiento, limpieza de instalaciones y área operativa.	Generación de residuos	Paisaje	-	3	2	1	3	1	1	11
	Generación de residuos sólidos	Generación de aguas negras y grises	Socioeconómico/Empleos	+	3	3	4	3	3	3	19
	Operación y mantenimiento de establecimiento	Generación de empleo									

MATRIZ CUALITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO “OXXO MAHAHUAL”

Áreas y/o volumen de explotación	Subactividades	Impactos Potenciales	Factor ambiental directo	Naturaleza	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	suma
	Operación de establecimiento	Apariencia	Socioeconómico/Comercio	+	3	3	4	3	3	3	19
	Presencia de personal	Economía local									

Tipología	
Calificación	Color
0 = Bajo	
15 = Mediano	
25 = Alto	

V. 2. 5. Matriz Cuantitativa

En el apartado anterior se muestra la valorización cualitativa de los impactos que pudiera generar el desarrollo del Proyecto en las diferentes etapas. Sin embargo, está a pesar de tener una expresión numérica, no es una valoración tan exacta como la valoración cuantitativa. Para realizar una valoración cuantitativa se requiere expresar las características del elemento ambiental de forma medible, mediante factores ambientales y por tanto, los efectos producidos también deben de serlo.

Por ejemplo, si se desea medir la calidad de la atmosfera con respecto al ruido que durante la operación del proyecto pudiera emitirse, esta puede estar sujeta a los límites permisibles según la NOM-081-SEMARNAT-1994 para sitios comerciales. Por lo tanto, considerando los valores máximos y reales de decibeles que se pueden generar durante la operación de la maquinaria se obtiene una evaluación cuantitativa.

En el caso de la evaluación de este Proyecto se realizó una matriz cuantitativa englobando impactos de todas las etapas y los impactos potenciales que sean medibles. A esta valoración de impacto debe reflejar el valor del factor o del indicador con magnitud del Proyecto y sin magnitud, además con sus valores máximos y mínimos, y así llegar a un valor aplicando una transformación y calculando la diferencia magnitud del impacto en unidades homogéneas.

Magnitud final en unidades homogéneas= f (Magnitud_{CON} en unidades heterogéneas)- f (Magnitud_{SIN} en unidades heterogéneas).

Cada atributo analizado, tiene su unidad de medida heterogénea, la cual convertimos a una unidad homogenizada a través de un factor de conversión. La magnitud de cada impacto se está valorando en el nivel de incidencia en el recurso sin ninguna medida correctora vs el impacto existente sin Proyecto.

MATRIZ CUANTITATIVA DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO “OXXO MAHAHUAL”

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	Magnitud SIN	Magnitud CON	Máximo	Mínimo	Y = X - MIN		Magnitud del impacto
						MAX -	MIN	
SOLO	Propiedades físicas	0	1001	1000	100	-0.11	1.001	1.112
ATMOSFERA	Ruido	1	65	68	0	0.01	0.956	0.941
ATMOSFERA	Calidad	0	420	480	0	0.00	0.875	0.875
BIOTA TERRESTRE	Especies protegidas	0	1	0	1	1.00	0.000	-1.000
BIOTA TERRESTRE	Especies protegidas-							
BIOTA TERRESTRE	NOM	0	1	1	0	0.00	1.000	1.000
PAISAJE	Apariencia	0	245.54	540	218	-0.677	0.086	0.763
SOCIOECONOMICO	Empleo	0	8	10	0	0.00	0.800	0.800
SOCIOECONOMICO	Ingreso local	0	245.54	540	218	-0.68	0.086	0.763

V.2.6. Matrices con medidas correctoras

Las matrices generadas anteriormente permiten un análisis crítico de los impactos posibles a generar con el desarrollo del proyecto. Sin embargo, un análisis completo sería considerar las acciones que el promovente esta dispuesto a cumplir para mitigar de cierta forma algunos de los impactos generados durante las etapas de construcción y operación, y de esta manera tener una perspectiva objetiva del Proyecto.

Por ejemplo, siendo un proyecto que se ubica en una zona de desarrollo urbano y el giro del proyecto es comercial, la generación de residuos será constante en todas las etapas del proyecto (Construcción y Operación). Por ejemplo, los diferentes tipos de residuos que se generen sino tienen un adecuado manejo podrían contaminar la atmosfera por los biogases que producen los residuos en su descomposición. No obstante, con medidas correctoras como la integración de un plan de manejo de residuos, y la colocación de infraestructura adecuada, este impacto de ser alto se vuelve a medio o bajo. En general, es importante contemplar las medidas correctoras para valorizar de una mejor manera el impacto final.

En las siguientes tablas se muestra la evaluación de ambas matrices (cualitativa y cuantitativa) y el impacto final con las medidas correctoras. Es importante mencionar que la evaluación de ciertos atributos considera valores absolutos con el fin de normalizar los valores de los impactos por las unidades de medición.

Matriz Cualitativa con medidas correctoras o de mitigación del proyecto “Oxxo Mahahual”

CTOR AMBIENTAL ECTO	IMPACTOS	Valoración I Im	Importancia Normalizada: I	Importancia Medidas correctoras	Valoración con MEDIDAS Correctoras ImMC	Importancia Normalizada con Medidas Correctoras	Observaciones/medidas correctoras
LO	Propiedades físicas	-12	-0.32	4	-8	-0.11	Programa de residuos
IOSFERA	Ruido	-8	-0.11	4	-4	0.11	Respetar lo decibel permitidos y horarios trabajo
IOSFERA	Calidad	-18	-0.63	7	-11	-0.26	Programa de residuos
IA	Cantidad	-10	-0.21	4	-6	0.00	
RA TERRESTRE	Abundancia	-7	-0.05	2	-5	0.05	Letreros de respetar a flora y fauna
NA TERRESTRE	Abundancia	-7	-0.05	2	-5	0.05	
SAJE	Apariencia	11	-0.26	4	15	-0.47	Conservar el paisaje rusti del poblado del Mahahual
IOECONOMICO	Empleo	19	-0.68	6	25	-1.00	
IOECONOMICO	Comercio	19	-0.68	6	25	-1.00	

Matriz Cuantitativa con medidas correctoras o de mitigación de las actividades del Proyecto "Oxxo Mahahual"

FACTOR AMBIENTAL DIRECTO	IMPACTOS	Magnitud SIN PROYECTO	Magnitud CON MEDIDAS	Magnitud CON PROYECTO	Máximo	Mínimo	Magnitud del impacto SIN MEDIDAS	$y = \frac{x - Min}{Max - Min}$		Magnitud del impacto CON
AEREO	Propiedades físicas	0	250.25	1001	1000	100	1.11222222	-0.11111111	0.16694444	0.27806
ATMOSFERA	Ruido	0	50	65	68	0	0.94117647	0.01470588	0.73529412	0.72059
ATMOSFERA	Calidad	0	100	420	480	0	0.875	0	0.20833333	0.20833
AGUAS	Cantidad	0	1000	1001	1000	0	1.001	0	1	1.00000
BIOTA TERRESTRE	Especies en NOM	0	0.2	1	0	1	-1	1	0.8	-0.20000
BIOTA TERRESTRE	Especies en NOM	0	0.2	1	2	0	1	0	0.1	0.10000
PAISAJE	Apariencia	0	0	245.54	540	218	0.76254658	-0.67701863	-0.67701863	0.00000
SOCIOECONOMICO	Empleo	0	0	8	10	0	0.8	0	0	0.00000
SOCIOECONOMICO	Comercio	0	0	245.54	540	218	0.76254658	-0.67701863	-0.67701863	0.00000

Matriz de Impacto total de las actividades del Proyecto "Oxxo Mahahual "

FACTOR AMBIENTAL DIRECTO	Impacto	Importancia CON medidas correctoras	Magnitud CON medidas correctoras	Peso del factor	Valor del impacto SIN Medidas Correctoras	Valor del impacto CON Medidas Correctoras
ACUÍFERO	Propiedades físicas	-0.11	0.278055556	0.00025	-8.7807E-05	-0.00001
ATMOSFERA	Ruido	0.11	0.720588235	0.001	-9.90712E-05	0.00008
ATMOSFERA	Calidad	-0.26	2.0833E-01	0.001	-0.000552632	-0.00005
AGUAS SUBTERRANEAS	Cantidad	0.00	1	0	0	0.00000
BIOTA TERRESTRE	Especies en NOM	0.05	-0.2	0.00025	1.31579E-05	0.00000
BIOTA TERRESTRE-ACUICOLA	Especies en NOM	0.05	0.1	0.00025	-1.31579E-05	0.00000
PAISAJE	Apariencia	-0.47	0	0.0015	-0.000301005	0.00000
SOCIOECONOMICO	Empleo	-1.00	0	0.03125	0.017105263	0.00000
SOCIOECONOMICO	Comercio	-1.00	0	0.016	0.008347878	0.00000

En las matrices anteriores se puede observar la evaluación cualitativa y cuantitativa de los factores potenciales ambientales y el final del impacto total del Proyecto con y sin medidas correctoras para considerar desde un punto más objetivo la evaluación del documento ya que varios impactos del proyecto disminuyen considerablemente con las medidas correctoras.

En la siguiente gráfica se observa la tendencia de los impactos evaluados para las diferentes etapas del proyecto, con medidas correctoras. Por ejemplo, el impacto número 3 es sobre la contaminación por el biogás y mal olor a la atmosfera por los residuos que se puedan generen durante la construcción y operación del proyecto, dicho impacto da como resultado un impacto negativo SIN aplicar medidas correctoras, pero al considerar la implementación de un plan de manejo de residuos como pequeño generador este impacto llega al punto de estabilización. Al considerar que los atributos para ser evaluados de manera objetiva se aplica la normalización de estos con la operación de valores absolutos, por lo que, un impacto positivo como es la generación de empleo y comercio al realizar el Proyecto con la integración de medidas correctora como el programa de residuos, reduce el impacto por gastos que implican estas medidas.

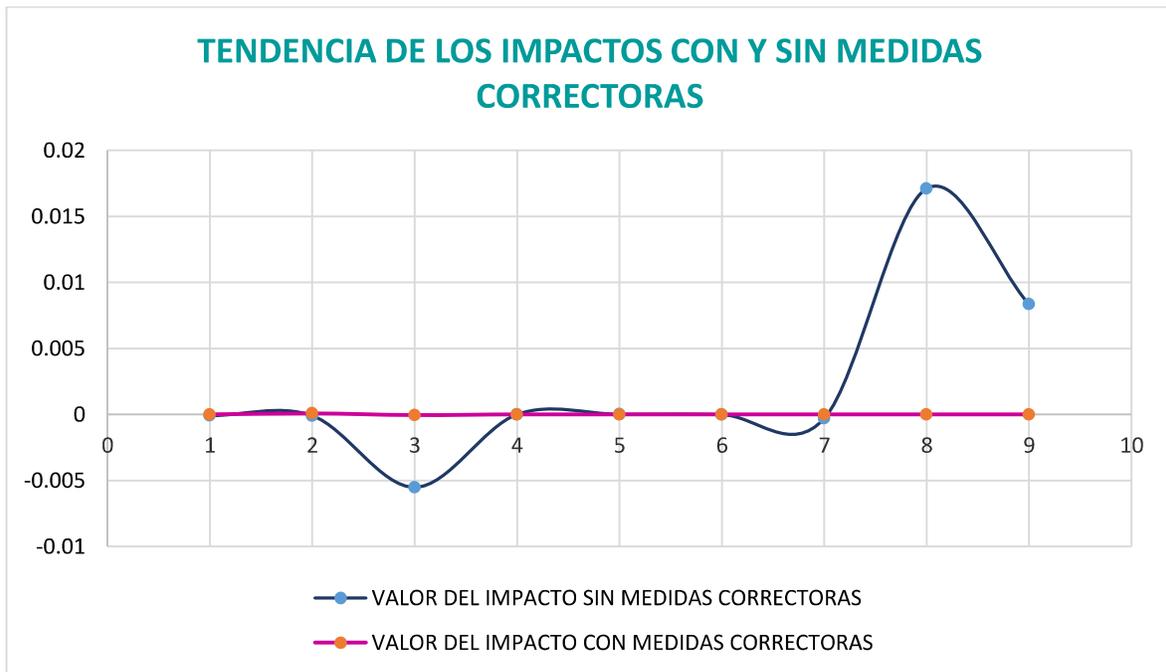


Figura V.1. Grafica de tendencia de los impactos SIN y CON medidas correctoras del Proyecto “Oxxo Mahahual”.

V. 3. Síntesis de la Identificación de Impactos Ambientales.

- **Identificación de impactos**

Medio Afectado	Factor Impacto	Impacto	Importancia
Medio Físico	Suelo	Construcción y generación de residuos	-12
	Agua	Contaminación por la generación de residuos y su mal manejo.	-10
	Atmosfera	Ruido de operación de maquinaria durante la construcción y el mantenimiento de las instalaciones.	-8
		Contaminación de la atmosfera por biogás y malos olores de los residuos generados durante la construcción y operación.	-18
Medio Biológico	Flora	Especies enlistadas en la NOM 059/ abundancia	-7
	Fauna	Especies enlistadas en la NOM 059 / abundancia	-7
Socioeconómico	Social	Apariencia	-11
		Generación de empleo	+19
		Ingreso local	+19

Conclusión

Para el análisis de los impactos que generará el proyecto "Oxxo Mahahual" se evaluaron los medios que pudieran verse afectados durante la etapa de construcción y operación, entre ellos tenemos los siguientes:

- Suelo
- Atmosfera
- Agua
- Flora
- Fauna
- Paisajismo
- Económico
- Social

Al considerar los posibles impactos que pudieran ocurrir durante el desarrollo del Proyecto, resultaron como impactos medios y críticos los siguientes factores:

Atmosfera:

Se considera la contaminación de la atmósfera por la generación de biogás y mal olor de los residuos que se generen durante la construcción y operación del proyecto (valor -18).

Paisaje:

Se considera la modificación del paisaje del poblado de Mahahual con la instalación del Proyecto, este impacto resulto negativo y de mediano impacto (valor -11). Sin embargo, es importante resaltar que la cadena Oxxo contempla la arquitectura paisajista del lugar y conservará una armonía visual del establecimiento.

Socioeconómico:

Se consideran impactos altos pero positivos la generación de empleo (valor +19) y la mejora de los ingresos económicos locales (valor +19).

En general, el análisis de los impactos del Proyecto nos permite evaluar un total de 9 impactos para el desarrollo del proyecto. Por lo que, este análisis permite decir que el Proyecto es viable ambientalmente, con la aplicación adecuada de las medidas correctoras y/o mitigación.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS**VI.1. Medidas Preventivas, Mitigación y de Compensación de los Impactos Ambientales Identificados.**

En el desarrollo de cualquier proyecto es recomendable la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales. El primer escenario sería el supuesto ideal en el que un proyecto no generara ningún impacto y por ende no se establecieran medidas preventivas o compensatorias a realizar, ya que además de no perturbar el ambiente implican costos adicionales. Sin embargo, como no es posible, el promovente del proyecto deberá proponer y realizar medidas correctivas para los impactos generados, debido a que estas medidas eliminan una parte de la alteración al ambiente. Según Garmendia (2005), se considerarán tres tipos de medidas según la forma de actuar; las medidas preventivas o protectoras, las medidas correctoras y las medidas compensatorias.

Las acciones o medidas preventivas o protectoras serán las que eviten la aparición de un efecto negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la ubicación de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos. En general constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación y/o restauración de los impactos ambientales negativos que implica el desarrollo del proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Son medidas correctoras, aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento. También lo son las que modifican un efecto hacia otro de menos importancia o magnitud, o un factor mejorando la dilución o la dispersión como agente transmisor, o aumentando el caudal de agua o su aireación como agente receptor. Una medida correctora supone la intervención, una vez producido el impacto como por ejemplo la recuperación de suelos contaminados.

Son medidas compensatorias, las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que

compensan los impactos negativos que no son posibles de corregir y disminuyen el impacto final del proyecto.

En este capítulo se evaluarán los siguientes aspectos de cada propuesta que se realice:

La eficacia, que indica la capacidad de la medida para cubrir los objetivos mediante el cálculo del impacto residual e incluso del impacto que pudiera producir la propia medida.

La eficiencia, que indica la relación entre los objetivos perseguidos y los medios que se requieren para ello.

El estudio de costos, para conocer si es viable la implementación de la medida, tanto de la relación de costos y beneficios como evaluando el presupuesto de la obra.

El realismo, en la posibilidad de implantar, mantener y controlar la medida.

El proyecto considera 9 impactos potenciales de las diferentes actividades que se pretenden desarrollar. Para dichas actividades e impactos se han planteado la adopción de medidas de mitigación, preventivas y/o compensación que se describen a continuación:

Impactos identificados con adopción de medidas (1)						
ATRIBUTO SUELO	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	Eficacia	Eficiencia	Costo	Realismo
<u>Propiedades físicas.</u> Generación de residuos por actividades de construcción, mantenimiento, limpieza de instalaciones y	Negativo Mínimo	Correctora-mitigación	Alta	Alta	\$20,000.00	ejecutable

áreas operativas.						
Descripción: El promovente ejecutará <i>PROGRAMA DE RESIDUOS</i> (Anexo 7), el cual contempla la colocación de contenedores para los diferentes tipos de residuos, pláticas con los trabajadores sobre el manejo adecuado de residuos y la instalación de un almacén temporal en el predio para mantener ahí los residuos hasta su disposición y destino final.						
Control: Copia simple de bitácoras de la recolección de residuos, evidencia fotográfica. Copia simple de manifiestos de la entrega de residuos.						
ATRIBUTO AIRE	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	Eficacia	Eficiencia	Costo	Realismo
<u>Ruido.</u> Por la operación del equipo durante el mantenimiento y la operación del establecimiento.	Negativo Mínimo	Mitigación	Media	Media	---	Ejecutable
Descripción: El proyecto contempla el uso de maquinaria en horario matutino y no mayor a 65 decibeles Referencia, NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.						
<u>Calidad.</u> Contaminación del aire por biogás y malos olores por la generación de residuos durante la operación del proyecto.	Negativo alto	Preventiva	Alta	Alta	\$20,000.00**	ejecutable
Descripción: El promovente ejecutará <i>PROGRAMA DE RESIDUOS</i> que contempla la colocación de contenedores para los diferentes tipos de residuos, pláticas con los trabajadores sobre el manejo adecuado de residuos y la instalación de un almacén temporal en el predio para mantener ahí los residuos hasta su disposición y destino final.						
Control: Copia simple de los comprobantes de la entrega de residuos a empresas debidamente acreditadas,						

evidencia fotográfica.

Impactos identificados con adopción de medidas (4)						
ATRIBUTO FAUNA	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	Eficacia	Eficiencia	Costo	Realismo
Distribución de fauna en el predio. Especies con atención especial NOM 059	Negativo moderado	Mitigación	Alta	Alta	-	Ejecutable
Descripción: La promovente contempla un paso de fauna entre la calle huachinango y el malecón por medio del estacionamiento, permitiendo el paso de fauna transitoria de la zona.						
Control: Evidencia fotográfica.						

Impactos identificados con adopción de medidas (6)						
ATRIBUTO PAISAJE	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	Eficacia	Eficiencia	Costo	Realismo
Apariencia. Cambio del paisaje por las instalaciones del proyecto.	Negativo moderado	Mitigación	Media	Media	\$280,000.00	Ejecutable
Descripción: El promovente contempla el paisaje del poblado y conservar la estética rustica del lugar con la instalación de establecimiento.						
Control: Evidencia fotográfica.						

Cabe mencionar que en el capítulo V, fueron evaluadas la eficiencia y eficacia de cada una de estas propuestas, de manera que los impactos se reducen significativamente.

Una de las medidas más relevantes es la implementación de un Programa de Residuos para los residuos generados durante las etapas del proyecto. Complementariamente se realizarán actividades menores de igual importancia y relevancia, tales como:

- **Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.**
- **Supervisión técnica.**
- **Capacitación a los colaboradores.**

VI.2. Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. A continuación, evaluamos los componentes ambientales para verificar que no quedaran impactos residuales por la realización del proyecto.

Componente ambiental suelo

El suelo no se afectará en su permeabilidad en más del 60%, la modificación de sus propiedades físicas será de manera puntual sobre el sitio donde se realicen las instalaciones del proyecto, debido a que es un terreno ya impactado y considerado para el desarrollo urbano de Mahahual. No habrá vertimiento de aguas residuales ya que se conectará al drenaje municipal y se llevará a cabo la implementación del programa de manejo integral de residuos sólidos y líquidos, evitando de esta forma su contaminación,

Componente ambiental aire

Los impactos en su mayoría son momentáneos y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales. La dispersión de malos olores/biogás y ruido serán mitigados mediante las medidas correctivas propuestas.

Componente ambiental flora

Al ser un proyecto que se desarrollará en un área determinada para el desarrollo urbano, la vegetación ya ha sido remplazada desde hace mucho tiempo, y ahora solo se observa vegetación característica de zonas urbanas costeras. Por lo que, no hay impactos residuales con el desarrollo del proyecto.

Componente ambiental fauna

Con el paso de fauna que se contempla entre calle Huachinango y Malecón por medio del estacionamiento no cerrará completamente este acceso para especies rastreras de la zona. Por lo que no hay impacto residual al realizar esta medida.

Componente ambiental paisaje

La armonía del paisaje del poblado se mantendrá con una arquitectura rustica y conservando elementos arquitectónicos característicos de la zona. De esta forma no habrá impacto residual para este factor ambiental.

META

Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del predio y sus alrededores, logrando la integración del proyecto a la zona.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos:

El adecuado manejo de los residuos es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo, y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto.

Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuva a preservar el atractivo de la zona buscando soluciones alternativas para el manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos. Estas acciones a implementar se adjuntan al presente documento como **Anexo 7**.

VI.3. Conclusiones

El desarrollo del proyecto del Centro de conveniencia "Oxxo Mahahual", se ubica dentro del área comercial del poblado de Mahahual, predio característico de asentamiento humano; jurídicamente encuadra en la fracción XIII del artículo 28 de la LGEEPA. Donde se especifica que cualquier obra o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal que puedan causar desequilibrio ecológico deberán someterse a una evaluación de impacto.

Aun cuando el proyecto se pretenda desarrollar en un área ya impactada y considerada una zona para el desarrollo urbano tipo comercio, es imprescindible realizar un diagnóstico ambiental para

evitar los impactos negativos al medio ambiente que se generen durante la etapa de construcción y operación, y sean los mínimos necesarios, tomando diversas medidas. Por lo tanto, los posibles impactos serán mitigados con la aplicación de las medidas antes descritas en el presente estudio. No se considera que el desarrollo del proyecto produzca afectaciones importantes en la zona, cumple con lo dispuesto en la Ley.

Es importante resaltar que los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos pues se generan empleos para la localidad de manera temporal y permanente.

Por tales razones se considera ambientalmente factible la ejecución del proyecto, ya que cumple los requerimientos y disposiciones que se establecen en los instrumentos de regulación de desarrollo urbano del poblado de Mahahual. En todo momento el proyecto respetará y se ajustará a las disposiciones ambientales que impongan la autoridad correspondiente para mantener el equilibrio ambiental y el paisaje de la zona.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El conocimiento detallado de las condiciones ambientales de los elementos que ejercen una presión constante sobre los recursos del predio del proyecto nos permite determinar de manera objetiva las condiciones que prevalecerán una vez que el proyecto “Oxxo Mahahual” esté instalado. A continuación, se realizará una proyección en la que se ilustrará el resultado de la acción de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Para este análisis tomamos de referencia la descripción del sistema ambiental definido en el capítulo IV del presente documento, el proyecto se ubicará en una zona que se ya ha sido afectada anteriormente y el área aledaña pertenece al desarrollo urbano del poblado de Mahahual (comercio, viviendas, hoteles, restaurantes, áreas públicas y recreativas, etc.).

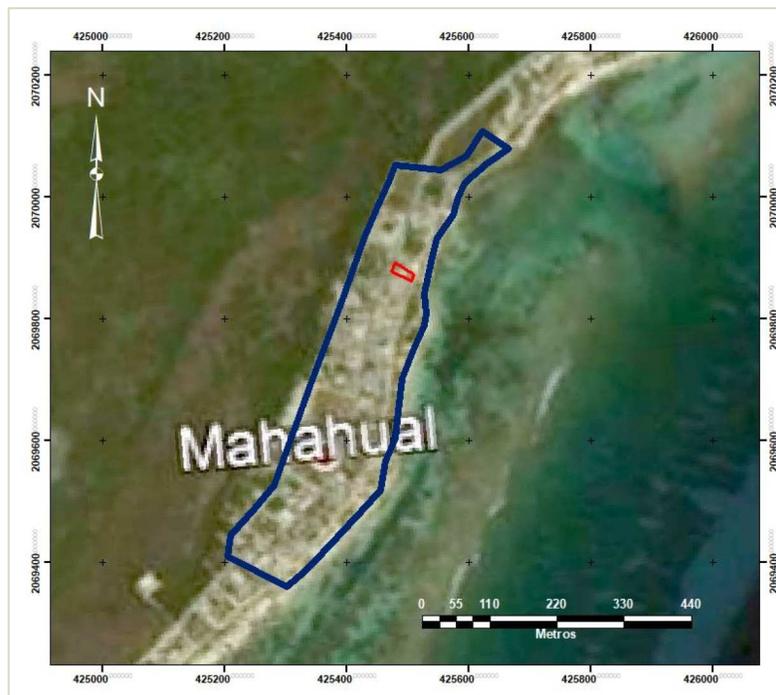


Figura VII.1. Mapa de ubicación del predio del proyecto “Oxxo Mahahual” (rojo) con respecto al sistema ambiental (azul). Zona urbana de Mahahual.

El proyecto consiste en la construcción de un establecimiento comercial con estacionamiento de la cadena Oxxo en el poblado de Mahahual. La descripción detallada del procedimiento constructivo se encuentra en el capítulo II del presente documento. En los capítulos V y VI de esta manifestación contempla la evaluación de impactos ambientales y una serie de medidas de prevención y mitigación respectivamente. Con base a todo esto se puede realizar de una manera objetiva y crítica los pronósticos ambientales del proyecto, y enfocarnos en la brecha ambiental que corresponde con el antes y después del desarrollo del proyecto.

VII. 1. Modelo de simulación

Con base a la información compilada y analizada, se procedió definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponde a *Sin Proyecto*, *Con proyecto* y *Con proyecto y Medidas de Mitigación* simulando una durabilidad de 50 años. El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran la construcción y operación del Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental puntual, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

VII.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El predio cuenta con una superficie de 540 m², donde se encuentran obras tipo comercio (cocina y sanitarios) establecidos anteriormente, siendo una zona de desarrollo urbano tipo comercial del Este de Mahahual.



Figura VII. 2. Escenario del predio sin proyecto.

En esta grafica podemos ver el valor estimado en cuanto a importancia y magnitud del **impacto sin proyecto**, se observa que todos están sobre la línea cero (0) de esta proyección logarítmica, lo que indica que a partir de las circunstancias y condiciones que hoy en día se encuentra el predio del proyecto no habría mayor afectación ambiental.

VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto se desarrolla dentro del marco de la normatividad urbana, contemplando el equipamiento y servicios básicos para cubrir las necesidades inmediatas de los usuarios del proyecto. No obstante, durante el desarrollo del proyecto los atributos de la calidad del aire se ven afectados por contaminación por desechos sólidos y otros líquidos, por lo que es un impacto negativo. Por otra parte, el desarrollo del proyecto contrae impactos positivos en el área socioeconómico.

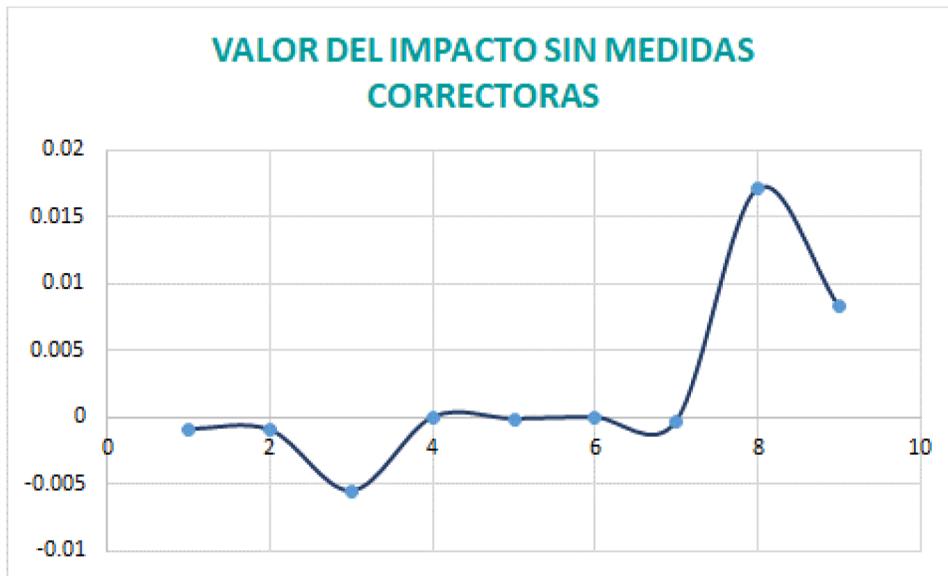


Figura VII. 3. Gráfica del escenario con proyecto sin medidas correctoras

Se observa que la mayoría de los valores de importancia y magnitud de impactos se encuentran por debajo o sobre la línea cero (0) en virtud de que no hay la aplicación de ningún tipo de medida correctora. La excepción es el impacto de generación de empleo e ingresos económicos, ya que son impactos considerados siempre positivos por las consecuencias económicas que genera a nivel local.

VII.4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Se desarrolla el proyecto “Oxxo Mahahual” en cumplimiento con la normatividad urbanística y ambiental. El diseño del proyecto contempla la inclusión de la vegetación característica de las zonas urbanas por medio de jardineras. Se realiza el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, adoptando un estricto control en la producción, control y manejo de residuos para prevenir la contaminación del suelo y del agua subterránea, además de controlar una calidad de aire evitando la proliferación de fauna nociva y malos olores en el medio. En general el paisaje urbanístico se respeta y se contempla la armonía arquitectónica del lugar.

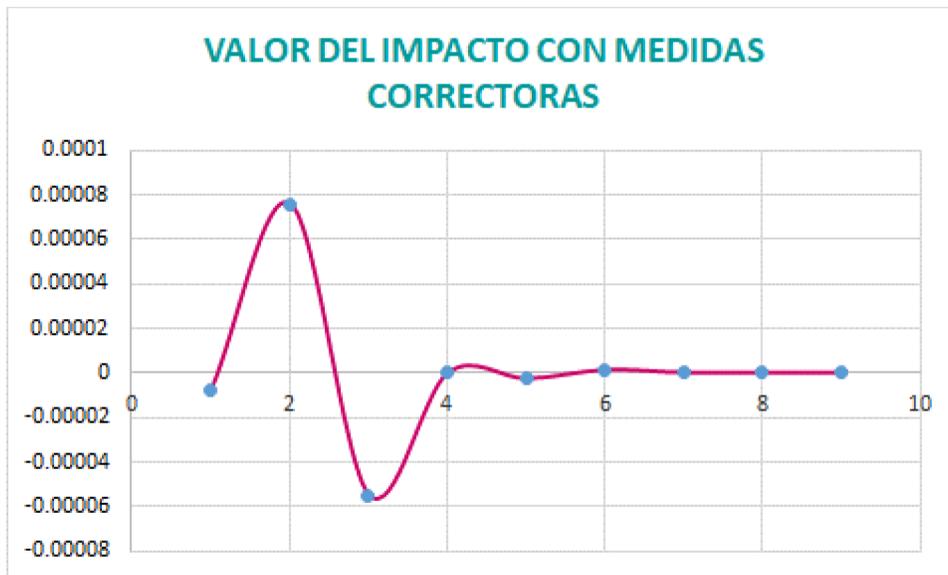


Figura VII. 4. Grafica de impactos con aplicación de medidas correctoras.

En la gráfica se observa como los impactos son mitigados y estos se acercan a la línea cero (0) deseada. Incluso los impactos positivos, ya que no existe un impacto negativo en el aspecto socioeconómico.

VII.4. Pronóstico ambiental

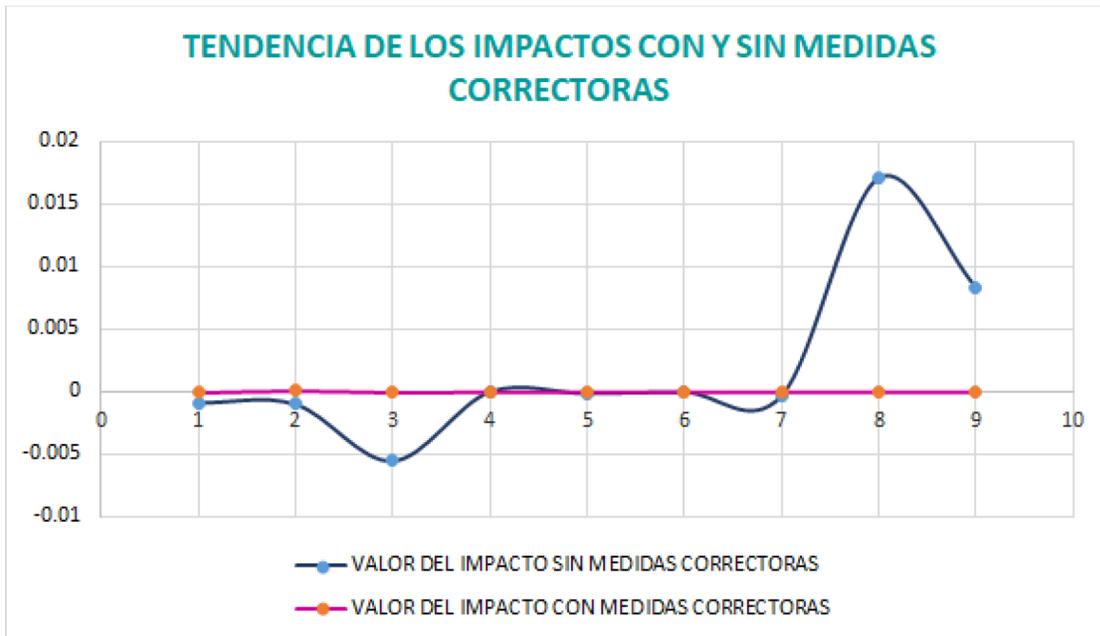


Figura VII. 5. Representación gráfica de los impactos sin medidas y con medidas del desarrollo del proyecto “Oxxo Mahahual”.

Aquí se observa con claridad y fehacientemente la eficacia y eficiencia de todas las medidas propuestas, de manera que el impacto con medidas correctoras se acerca a cero (0); los impactos encima de la línea cero, corresponde a impactos positivos que no requieren la aplicación de medidas correctoras, como es la generación de empleo.

VII.6. Programa de manejo ambiental

El punto clave para el desarrollo adecuado y la aplicación de las buenas prácticas ambientales con respecto a cualquier proyecto es la adopción de programas de manejo ambiental, que recurre a la contratación de personal técnico calificado que monitoree constantemente el cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se plantearon para el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes fases del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

META

Realizar un buen manejo y cuidado del medio ambiente que rodea el área del predio, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico. Para ello se implementará el programa de residuos sólidos y líquidos en las diferentes etapas del proyecto.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos y líquidos

El manejo de los residuos es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, por lo que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo y con esto cuidar el medio ambiente. Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuvará a preservar el atractivo turístico de la zona. Este programa pondrá énfasis en la prevención de la contaminación del suelo y agua subterránea por derrames accidentales de aceites, para ello se tomarán medidas como la asignación de área para la colocación de contenedores adecuados para cada tipo de residuo durante cada etapa del proyecto.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII. 1. Metodología empleada para la descripción de la vegetación del Sitio

Para el análisis de la vegetación se utilizó el método de muestreo de transectos rectangulares de 30x10m, lo que corresponde un área de 300 metros cuadrados, aquí se incluyeron todos los individuos que se encontraran dentro de cada sitio. Se incluyeron todos los estratos y se registraron variables como nombre común, nombre científico y frecuencia.

En total se realizaron 8 muestreos de los cuales 4 se utilizaron para el análisis del sitio de interés y los otros 4 para el análisis del Sistema Ambiental (SA).

Tabla VIII.1. Coordenadas de los sitios de muestreo para Sistema Ambiental (SA) y área colindante al proyecto-predio (P).

PUNTOS DE MUESTREOS DE VEGETACION DEL PROYECTO OXXO MAHAHUAL					
SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS		SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS	
	INICIO	FINAL		INICIO	FINAL
P1	425496	425504	SA1	425468	425496
	2069799	2069827		2070005	2069993
P2	425561	425573	SA2	425526	425553
	2069972	2069998		2070022	2070010
P3	425444	425473	SA3	425582	425607
	2069944	2069932		2070046	2070062
P4	425489	425514	SA4	425605	425630
	2069916	2069927		2070038	2070052



Figura VIII.1. Mapa localización de transectos para el registro de vegetación en el sistema ambiental (rojo) y en el área del proyecto (azul).

a) Estimación del Índice de Shannon-Wiener de las comunidades vegetales.

El índice de Shannon-Weinner (H) requiere que todos los individuos sean muestreados al azar y que estén representadas todas las especies de la comunidad en la muestra (Samo Jose, Garmendia Alfonso, Delgado Juan, 2008)⁸.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener con los datos directos recabados, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

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

Donde:

H' = diversidad (bits/individuo)

S = número de especies

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

La equitatividad se calculó con la siguiente fórmula:

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

⁸ Samo Jose, Garmendia Alfonso, Delgado Juan. 2008. Introducción practica a la ecología. Pearson Educación, S.A. España.

b) Coeficiente de similitud en la vegetación

El análisis de similitud de *Sorensen* nos indica que las comunidades vegetales del sistema ambiental y las que se encuentran en el área donde se pretende desarrollar el proyecto "Oxxo Mahahual", presentan una similitud del 74%. Sin embargo, las especies presentes en el predio se encuentran de igual forma en el sistema ambiental, lo cual garantiza que la ejecución del proyecto no representa un riesgo en la eliminación de especies, ya que todas se representan en el ecosistema.

El Índice de Sorensen se habrá de calcular a partir de los siguientes datos:

Formula del Índice de Sorensen

$$QS = \frac{2C}{A + B} = \frac{2|A \cap B|}{|A| + |B|}$$

Número de especies en el sitio A (Sistema ambiental): 22

Número de especies en el sitio B (área de proyecto con cambio de uso de suelo): 13

Número de especies compartidas por las dos muestras: 13

$$QS = \frac{2(13)}{(22 + 13)} = 0.742857 \times 100 = 74 \%$$

Este resultado corrobora una similitud entre ambos ecosistemas.

VIII. 2. Metodología empleada para la descripción de la fauna del sitio

Se realizaron 8 sitios de muestreos para el análisis de la fauna de los cuales 4 se realizaron en el sistema ambiental y los 4 restantes cerca del área de influencia con la finalidad de realizar un análisis comparativo.

Tabla VIII.2. Coordenadas de los sitios de muestreo de fauna para el sistema ambiental y el área del predio del proyecto “Oxxo Mahahual”.

PUNTOS DE MUESTREOS DE FAUNA DEL PROYECTO OXXO MAHAHUAL			
SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS	SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS
P1	425496	SA1	425468
	2069799		2070005
P2	425561	SA2	425553
	2069972		2070010
P3	425444	SA3	425607
	2069944		2070062
P4	425514	SA4	425605
	2069927		2070038

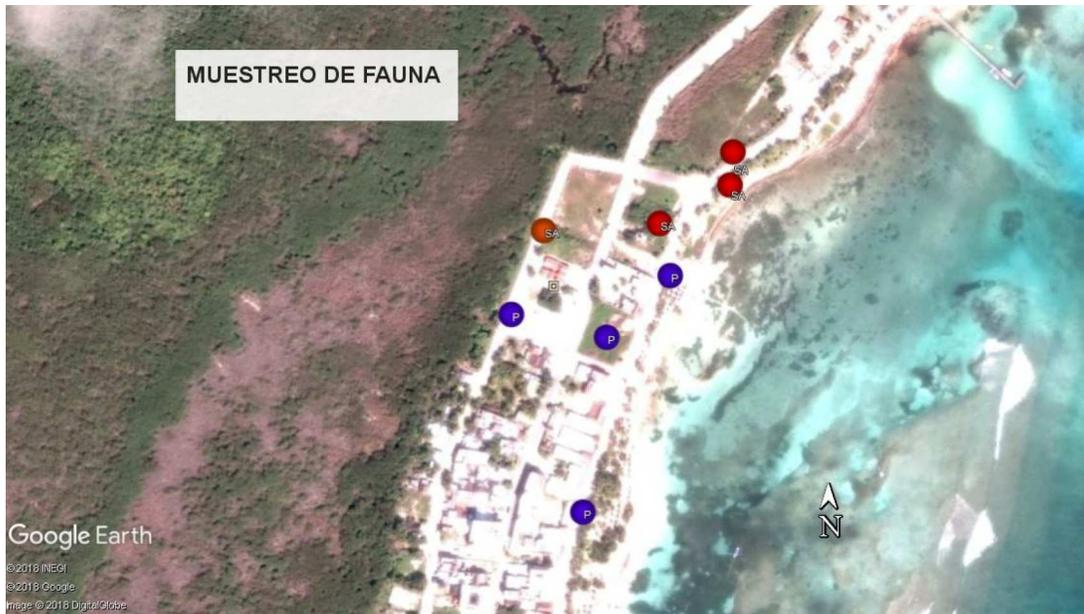


Figura VIII. 2. Mapa de localización de los puntos de muestreo de fauna en el sistema ambiental (puntos rojos) y en cercanos al predio del proyecto (círculos azules).

a) Coeficiente de similitud en fauna

El análisis de similitud de *Sorensen* nos indica que las comunidades de fauna del Sistema ambiental (SA) y las que se encuentran en el área donde se pretende desarrollar el proyecto “Oxxo Mahahual”, presentan una similitud del 76%, sin embargo, cabe mencionar que las especies presentes en el predio se encuentran de igual forma en el sistema ambiental.

$$QS = \frac{2(13)}{(21 + 13)} = 0.76470 \times 100 = 76 \%$$

VII. 3. Evaluación de Impactos

La magnitud del daño sobre el medio ambiente depende de la calida de los factores ambientales que serán impactados por el desarrollo del proyecto, considerando tanto las afectaciones locales como las realizadas al área de influencia del proyecto.

Para evaluar los impactos ambientales se consideraron:

- Las condiciones actuales del predio
- Las condiciones ambientales del área de influencia (sistema ambiental)
- Los impactos específicos en cada etapa del desarrollo del proyecto: construcción y operación.

Con base a esto se realizaron diferentes matrices de interacciones para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa cada impacto.

Matriz de Leopold (1971)

La matriz de Leopold (1971) permite evaluar la interacción de las obras y el medio ambiente, por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión de muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto. De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores casuales que producen impactos específicos.

Matriz Cualitativa

Es una matriz unidimensional por 7 columnas, en las cuales se enlistan de manera deductiva, las actividades, sub-actividades, productos, impactos potenciales y los factores ambientales afectados, y posteriormente, de manera de fila se describen 10 indicadores de impactos potenciales, dividido por etapa desarrollo del proyecto.

Las variables utilizadas para la caracterización de impactos son:

1. Naturaleza:

- a) Impacto positivo:** mejora la calidad de un factor o elemento del ambiente.
- b) Impacto negativo:** reduce la calidad de un factor o elemento del ambiente.

2. Acumulación: se refiere a la distinción entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interaccionar con otros efectos.

3. **Intensidad:** se refiere al grado de afectación que un impacto genera sobre un factor o elemento del ambiente. El grado de intensidad puede ser grave o leve.

4. **Extensión:** se refiere al alcance que el impacto tiene respecto a una extensión superficial, en este caso si el impacto solo presenta efectos sobre el ambiente que se encuentra dentro del área de influencia delimitada, se considera como en el sitio, de lo contrario se evalúa como fuera del sitio.

5. **Persistencia:** expresa en términos de tiempo, la permanencia de la alteración desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones originales como consecuencia del impacto o acción. Si una vez que la actividad impactante deja de existir y el impacto sobre el ambiente continúa, se considera como permanente, de lo contrario se clasifica como temporal.

6. **Reversibilidad:** se refiere al comportamiento de los procesos naturales y de medio plazo. Es decir, que, de forma natural al cesar la acción, el medio sea capaz de eliminar el efecto antes de cinco años.

A cada uno de los criterios anteriores, se le asignará un valor numérico, de forma tal que se pueda cuantificar posteriormente el impacto, según se detalla en la siguiente tabla:

Valor numérico y simbología por tipología de impacto		
Tipología de impacto		Valor
Naturaleza	Positivo	+
	Negativo	-
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
	Sinérgico	5
Intensidad	Alta	8
	Media	4
	Baja	1
Extensión	Extenso	3

Valor numérico y simbología por tipología de impacto		
Tipología de impacto		Valor
	Parcial	2
	Puntual	1
Persistencia	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad	Alta	3
	Baja	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Nota: Dependerá del grado de disminución o crecimiento del impacto, se utilizará 3 cuando el aumento o disminución sea significativo o grave y se utilizará 1 cuando el aumento o la disminución sea leve.

El consultor evaluador determina el valor del impacto potencial en una escala del 1 al 8 según su criterio y experiencia, el valor mínimo posible para un impacto potencial es de 6 y el valor máximo es 25, considerando la suma de los 4 criterios evaluables de forma numérica.

Para el caso de los impactos positivos y los negativos que se presentan en el aspecto social carecen de un factor de evaluación (intensidad), el cual no puede ser cuantificado debido a su naturaleza social.

Una vez identificados los impactos se calcula la importancia de cada uno mediante la siguiente formula:

$$Im = \pm(I + E + P + A \text{ ó } D)$$

Con el total de la suma de los impactos y con los valores mínimos y máximos se realizó una operación para obtener un valor absoluto normalizado.

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alcérreca Carlos. 2005. Mamíferos de la península de Yucatán. Primera edición. México. 80 pp.
- Almendráis. A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del parque de Yasumi. Editorial simbioe. 143 pp.
- Camacho Mario. 1998. Diccionario de arquitectura y urbanismo. Trillas. México 775 pp.
- Calderón Rene. 2005. Anfibios y reptiles. Primera edición. México. 110 pp.
- Ceballos Gerardo. 2005. CONABIO Los mamíferos silvestres de México. 985 pp.
- Diccionario. Construcción y arquitectura. 2003.
- Espeje I., 1986, La Vegetación de las Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. de la Reserva Biosfera Sian Ka'an , Quintana Roo, México. BIOTICA / 11 (1): 7 - 24.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consulta Multidimensional de Datos. www.inegi.gob.mx. México.
- INEGI. 2005. Guía para la interpretación cartográfica de uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Mexico.
- Lamar, W. 1997. Los reptiles más espectaculares y anfibios del mundo. Tampa, la Florida: Publicaciones del mundo
- Lee, J. 1980. An Ecogeographic Analysis of the Herpetofauna of the Yucatán Península. Misc. Pub. Univ. Of Kansas. 67:1-75
- Lee, J. C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.
- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo
- Ley General De Vida Silvestre
- Ley de Catastro del Estado de Quintana Roo
- López Ornat, A., J.F. Lynch y B. MacKinnon de Montes. 1989. "New and noteworthy records of birds from the eastern Yucatan Peninsula". *Wilson Bulletin*, 101: 390-409.

- Llamosa Neumann Eduardo. 2008. Aves comunes de la Península de Yucatán.
- Mackinnon Bárbara. 2005. Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves. Publicado por Amigos de Sian Ka an. 40 pp.
- NOM-059-SEMARNAT-2001. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambios-Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación, 23 de abril, 2003. México.
- NOM-022-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable de las comunidades de manglar.
- NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- NOM-003-SEMARNAT-1993 Establece los límites permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos, considerando el riego de áreas verdes
- NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.
- Norma oficial mexicana Nom-043 Semarnat 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
- Nom-041-ecol-1999 límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Peterson Roger. Chalif Edward. 2000. Aves de México. Editorial diana. México. 473 PP.
- Programa de Manejo Integrado de los Recursos Costeros en Quintana Roo, México, Cancún, Quintana Roo, 93 pp.
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental.
- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- Thomas E. Martin. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service Gen. 43 pp.
- Llamosa Eduardo.2008. Aves comunes de la península de Yucatán. Dante. 144 pg.
- Valverde Teresa. 2005. Ecología y Medio Ambiente. Pearson Educación de México S.A de C.V. Naucalpan, Estado de México.