

CAPÍTULO 1

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

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto:

Planta procesadora de pescados y mariscos

1.2. Ubicación del proyecto:

Supermanzana 86, Manzana 02, Lote 04, a la altura del kilómetro 2 de la carretera Puerto Juárez - Punta Sam, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México.

1.3. Tiempo de vida útil del proyecto:

El tiempo de vida útil del proyecto que se propone, considerando el diseño constructivo del mismo, así como los trabajos de mantenimiento programados, se estima en 50 años; sin embargo, las etapas de preparación del sitio y construcción, tendrán un tiempo de duración de 3 años (36 meses), de acuerdo con el cronograma de trabajo del capítulo 2.

2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

2.1. Nombre o razón social:

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Litorales del Caribe, S. C. de R. L

2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

PPL130425FE3

2.3. Nombre del representante legal:

Adrián Candelero Hernández

2.4. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones:

Región 85, Supermanzana 85, Manzana 14, Lote 16, Puerto Juárez Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**3.1. Nombre o Razón Social**

Adrián Candellero Hernández

3.2. Registro Federal de Contribuyentes**3.3. C.U.R.P.****3.5. Dirección del responsable técnico del estudio**

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un **planta procesadora de pescados y mariscos**, la cual será utilizada para la congelación y empaquetado de productos marinos (pescados y mariscos). Con el proyecto se pretende otorgar valor agregado a su producción, mediante el procesamiento y congelación de las diferentes especies que se obtienen de la pesca. Las condiciones actuales del mercado son exigentes en relación a la sanidad e inocuidad de los productos, por lo que se requiere contar con instalaciones que cumplan la normativa mexicana y extranjera al respecto.

Este tipo de proyectos, se refiere a la construcción y operación de instalaciones de comercio y servicios en general que afectan un ecosistema costero, como lo cita el artículo 5, inciso Q) (desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros) del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (D.O.F. 30 de mayo de 2000).

2. SELECCIÓN DEL SITIO

El sitio para la construcción del proyecto fue elegido con base en tres criterios que fueron ponderados por el promovente y que sustentan su decisión para invertir en el desarrollo de esta obra, a través de la construcción y operación de la planta procesadora, mismos que se describen a continuación.

El sitio fue seleccionado tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- a) **Normativos:** Que el uso del suelo fuera compatible con el proyecto (Construcción de Planta Procesadora de Pescados y Mariscos).
- b) **Técnicos:** Que las condiciones del terreno fueran las adecuadas para la realización del proyecto (Construcción de planta Procesadora de Pescados y Mariscos).
- c) **Ecológicos:** que la realización del proyecto (Construcción de planta Procesadora de Pescados y Mariscos) no cause desequilibrios ecológicos, ni daños graves al ecosistema o al medio ambiente en general. El terreno escogido se encuentra en la zona urbana, no cuenta con flora o fauna de importancia o cuerpos de agua que se vean afectados con la construcción o la operación del proyecto.
- d) **Económicos:** El terreno adquirido, se encuentra a poca distancia del área de desembarco de los productos por lo que el acarreo de la producción no representa costos adicionales.

3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio donde se pretende construir la planta procesadora de pescados y mariscos, corresponde al Lote 03, Manzana 01, Supermanzana 86, a la altura del kilómetro 2 de la carretea a Punta Sam, Puerto Juárez Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo; cuyas colindancias se citan como sigue:

- » Al Norte en 55 metros, con Lote 5 de la Manzana 05.
- » Al Sur en 55 metros con Lote 1.
- » Al Este en 60 metros, con la Avenida José López Portillo.
- » Al Oeste en 60 metros, con Lote 5 de la Manzana 05.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas que conforman el polígono del predio en estudio, las cuales se encuentran proyectadas en unidades UTM (Datum WGS84_Zona 16Q. Norte, México).

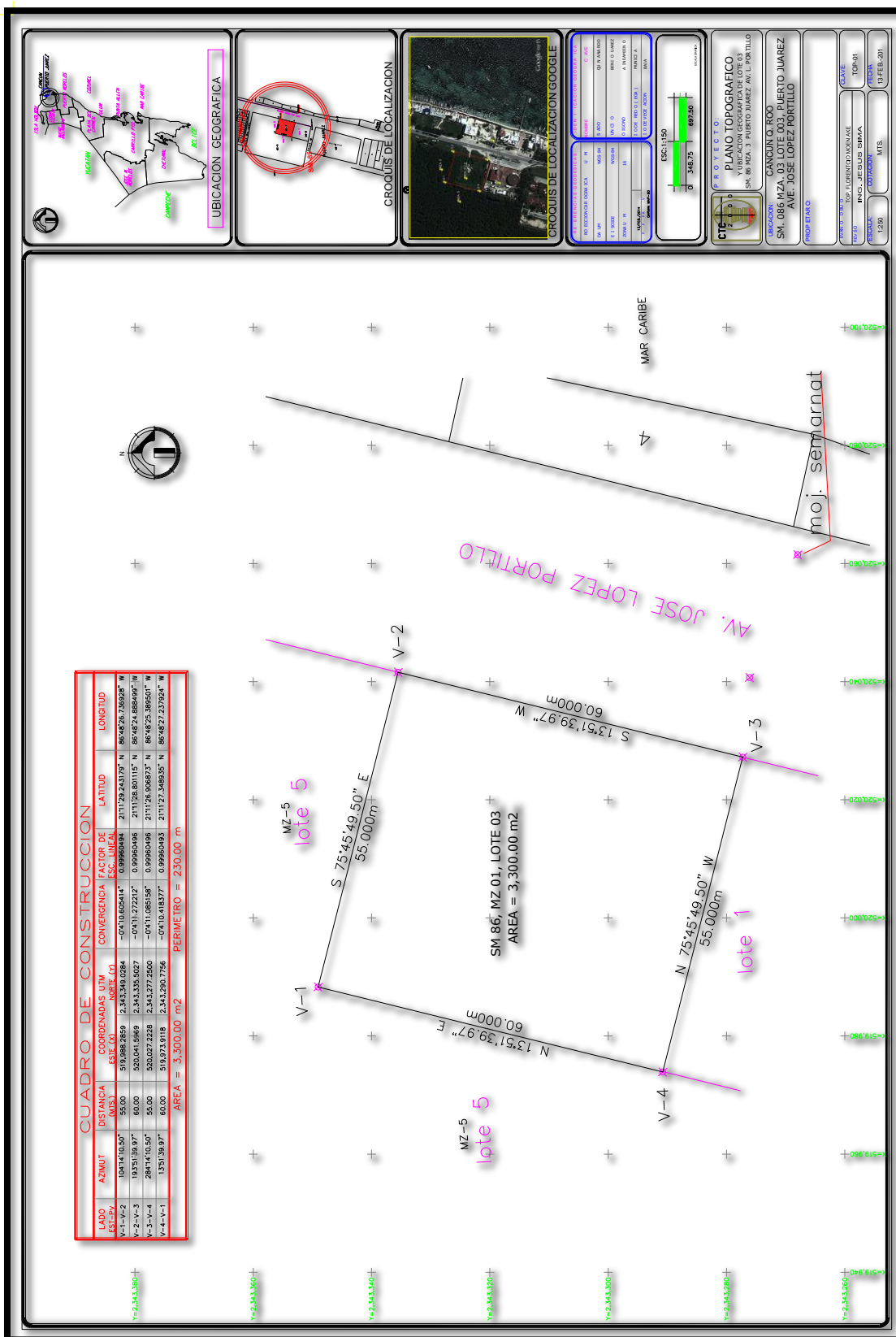
CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
V-1-V-2	104°14'10.50"	55.00	519,988.2859	2,343,349.0284	-0°4'10.605414"	0.99960494	21°11'29.243179" N	86°48'26.736928" W	
V-2-V-3	193°51'39.97"	60.00	520,041.5969	2,343,335.5027	-0°4'11.272212"	0.99960496	21°11'28.801115" N	86°48'24.888499" W	
V-3-V-4	284°14'10.50"	55.00	520,027.2228	2,343,277.2500	-0°4'11.085158"	0.99960496	21°11'26.906873" N	86°48'25.389501" W	
V-4-V-1	13°51'39.97"	60.00	519,973.9118	2,343,290.7756	-0°4'10.418377"	0.99960493	21°11'27.348935" N	86°48'27.237924" W	
AREA = 3,300.00 m ²			PERIMETRO = 230.00 m						

En la siguiente página se presenta el plano georreferenciado del predio del proyecto.

4. INVERSIÓN REQUERIDA

El costo total del proyecto en sus dos primeras etapas (preparación del sitio y construcción), es de \$6'977,340.00 (son seis millones, novecientos setenta y siete mil, trescientos cuarenta pesos 00/100 M.N.).

- a) Costo de la infraestructura \$4'665,471.00.
- b) Costo de insumos, materiales y equipo para la operación: \$2'131,869.00
- c) Periodo de recuperación de capital 5 AÑOS.
- d) Costo de las medidas de control y mitigación \$ 180,000.00
- e) Costo del mantenimiento y ampliaciones futuras. El costo de mantenimiento estará en función del deterioro ocasionado por el tiempo por lo que resulta difícil considerar un monto; sobre ampliaciones futuras, el proyecto no considera futuras ampliaciones.



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO	AZMUT	DISTANCIA (MUS.)	CORRENDAS UTM ESTE (X)	CORRENDAS UTM NORTE (Y)	CONVERGENCIA ESC. LINEAL	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
V-1-V-2	104°41'03.00"	55.00	519.98823859	2.543.336.0284	-04.10.605944"	0.99960498	21°11'29.243179" N	86°48'26.739228" W
V-2-V-3	193°21'39.97"	60.00	520.04159689	2.543.335.5027	-04.11.272121"	0.99960498	21°11'28.601115" N	86°48'24.885499" W
V-3-V-4	28°44'10.50"	55.00	520.0772228	2.543.277.2500	-04.11.080158"	0.99960498	21°11'26.968873" N	86°48'25.389501" W
V-4-V-1	133°39.97"	60.00	519.973.9118	2.543.290.7756	-04.10.418377"	0.99960493	21°11'27.348905" N	86°48'27.237924" W
		AREA = 3,300.00 m²			PERIMETRO = 230.00 m			

UBICACION GEOGRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION

CROQUIS DE LOCALIZACION GOOGLE

PROYECTO

PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION GEOGRAFICA DE LOTE 03 EN 86 MZA. 3 PUERTO JUAREZ AV. L. PORTILLO

CONDOMINIO PROO SM. 086 MZA. 03 LOTE 003. PUERTO JUAREZ AVE. JOSE LOPEZ PORTILLO

PROY. SETA 03

ESCALA: 1:150

FECHA: 13-FEB-2011

5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un edificio de dos niveles (planta baja, planta alta) y un cubo de escalera en la azotea. Así mismo, contará con obras exteriores como un área de estacionamiento y áreas de conservación, entre otras que se detallan más adelante.

- La planta baja del edificio tendrá una superficie de desplante de 1,821.19 m²;
- La planta alta contará con 338.32 m² de desplante; y
- La azotea contará con 122.42 m² de desplante.

Lo anterior nos arroja un total de 2,281.93 m² de construcción, que equivalen a un CUS (coeficiente de utilización del suelo) de 0.69.

En lo que concierne al coeficiente de ocupación del suelo (COS), tenemos que el proyecto tendrá un desplante de 1,821.19 de obras techadas, que equivalen al 55.19% de la superficie total del predio, lo que arroja un COS de 0.55.

Finalmente, las obras exteriores ocuparán una superficie de 423.75 m², de los cuales 33.29 m² corresponden a las jardineras del estacionamiento, la escalera de acceso a planta alta y la escalera del acceso principal; y 390.46 m² al área de estacionamiento. Es importante mencionar que el estacionamiento será construido con adopasto por lo que será permeable y que sumado a los 1055.06 m² de áreas de conservación, obtenemos una superficie total de 1,445.52 m² que representan el 43.80% de área total del predio, la que en todo momento será permeable.

En la siguiente tabla se desglosan las obras por nivel de edificación y en las imágenes de las páginas siguientes se presenta la planta de conjunto arquitectónico del proyecto, por nivel de edificación.

DESPLANTE EN PLANTA BAJA		
OBRA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Estacionamiento	390.4586	11.83
Jardineras de estacionamiento	16.8608	0.51
Escalera acceso a planta alta	10.5080	0.32
Escalera del acceso principal	5.9214	0.18
Recepción, sala de espera y oficina	79.8092	2.42
Oficina gerente	13.4422	0.41
Baños oficina del gerente	5.2417	0.16
Control de acceso de personal	28.3871	0.86
Tanques producto vivo	334.3019	10.13
Área de procesos y productos vivos	107.3971	3.25
Materiales de empaque A	20.2324	0.61
Materiales de empaque B	25.3586	0.77
Materiales de empaque C	35.1131	1.06
Materiales de empaque D	11.1436	0.34
Materiales de empaque E	27.6906	0.84
Materiales de empaque F	18.8832	0.57
Congelador 10 Ton	29.1699	0.88
Congelador 20 Ton	26.2014	0.79

DESPLANTE EN PLANTA BAJA		
OBRA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Congelador 50 Ton	184.9427	5.60
Fábrica de hielo	166.7679	5.05
Almacén de hielo	26.5442	0.80
Túnel de congelación	38.8682	1.18
Pre enfriado	31.5961	0.96
Bodega de limpieza	2.4709	0.07
Bodega de mantenimiento	5.7717	0.17
Bodega de herramientas	5.7694	0.17
Área de maniobras	52.4716	1.59
Área de proceso de cola A	40.7498	1.23
Área de producto proceso fresco	36.7310	1.11
Área de basura	8.3900	0.25
Área de carnada	15.7970	0.48
Almacén de equipo en proceso	18.0866	0.55
Cuarto de conservación de producto fresco	48.4885	1.47
Cuarto de uniformes	8.6348	0.26
Cuarto de máquinas	11.4431	0.35
Baños	52.4861	1.59
Comedor de empleados	33.3379	1.01
Auto-Vend	3.6568	0.11
Material de limpieza	9.1976	0.28
Pasillos y escaleras	199.9559	6.06
Vestidores	26.6446	0.81
Zona de lavado de equipo	30.0197	0.91
Área de conservación	1055.0571	31.97
TOTAL	3,300.00	100.00

DESPLANTE EN PLANTA ALTA		
OBRA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Terraza	13.91	4.11
Gerencia administrativa (con baño)	26.79	7.92
Baños	13.00	3.84
Estación de servicio	3.06	0.90
Oficina 1	22.18	6.56
Oficina 2	29.12	8.61
Oficina 3	29.12	8.61
Cubículos	48.08	14.21
Sala de juntas	41.09	12.15
Sala de espera	59.54	17.60
Escaleras de acceso	19.54	5.78
Pasillos	32.89	9.72
TOTAL	338.32	100.00

En las siguientes imágenes se muestra el desplante en planta baja y planta alta.

Localización

NOTAS GENERALES

- ACOTACIONES EN METROS
- AVELAR EN METROS
- ALINEAR A ESCALA DE ESTE PLANO
- LAS COTAS SON A PARQUEAR
- AL LINEAR EN COTAS, LAS COTAS SE ENTIENDEN QUE SON EN LOS EJE DE LAS LINEAS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURAS
- SOLES, DIBUJOS DE DETALLE, CONFORME SE REQUIERA CONSULTAR
- AL CONTRIBUYA RECTIFICADA EN EL LUGAR DE LA
- NIVEL INDICADO EN ESTE PLANO, DEBIENDO COMETER
- QUE SIEMPRE, ASÍ COMO LA INTERPRETACION QUE DE
- SE PROFUNDO CONTRIBUYA A UN DISEÑO
- DEBEMOS ACQUIRIRSE DE ACUERDO A LAS
- ESPECIFICACIONES CORRESPONDIENTES.

DETALLE DE FOSA SEPTICA

SIMBOLOGIA

PLANTA BAJA:	1034,81 M ²
PLANTA 3ER NIV:	122,42 M ²
TOTAL:	2096,25 M ²

EST.	CATEGORIA	COD. IN. COEF. IN. INCL.	
1	EST. 01	01	0.25
2	EST. 02	02	0.10
3	EST. 03	03	0.05
4	EST. 04	04	0.01
5	EST. 05	05	0.01
6	EST. 06	06	0.01
7	EST. 07	07	0.01
8	EST. 08	08	0.01
9	EST. 09	09	0.01
10	EST. 10	10	0.01
11	EST. 11	11	0.01
12	EST. 12	12	0.01
13	EST. 13	13	0.01
14	EST. 14	14	0.01
15	EST. 15	15	0.01
16	EST. 16	16	0.01
17	EST. 17	17	0.01
18	EST. 18	18	0.01
19	EST. 19	19	0.01
20	EST. 20	20	0.01
21	EST. 21	21	0.01
22	EST. 22	22	0.01

PLANTA PROCESADORA DE PESCADOS Y MARISCOS

Planta Baja

ING. JUAN CARLOS KATZ BERMEJO CON PROF. FORMOS S.O.U. No. 31

AOI Arquitectonicas

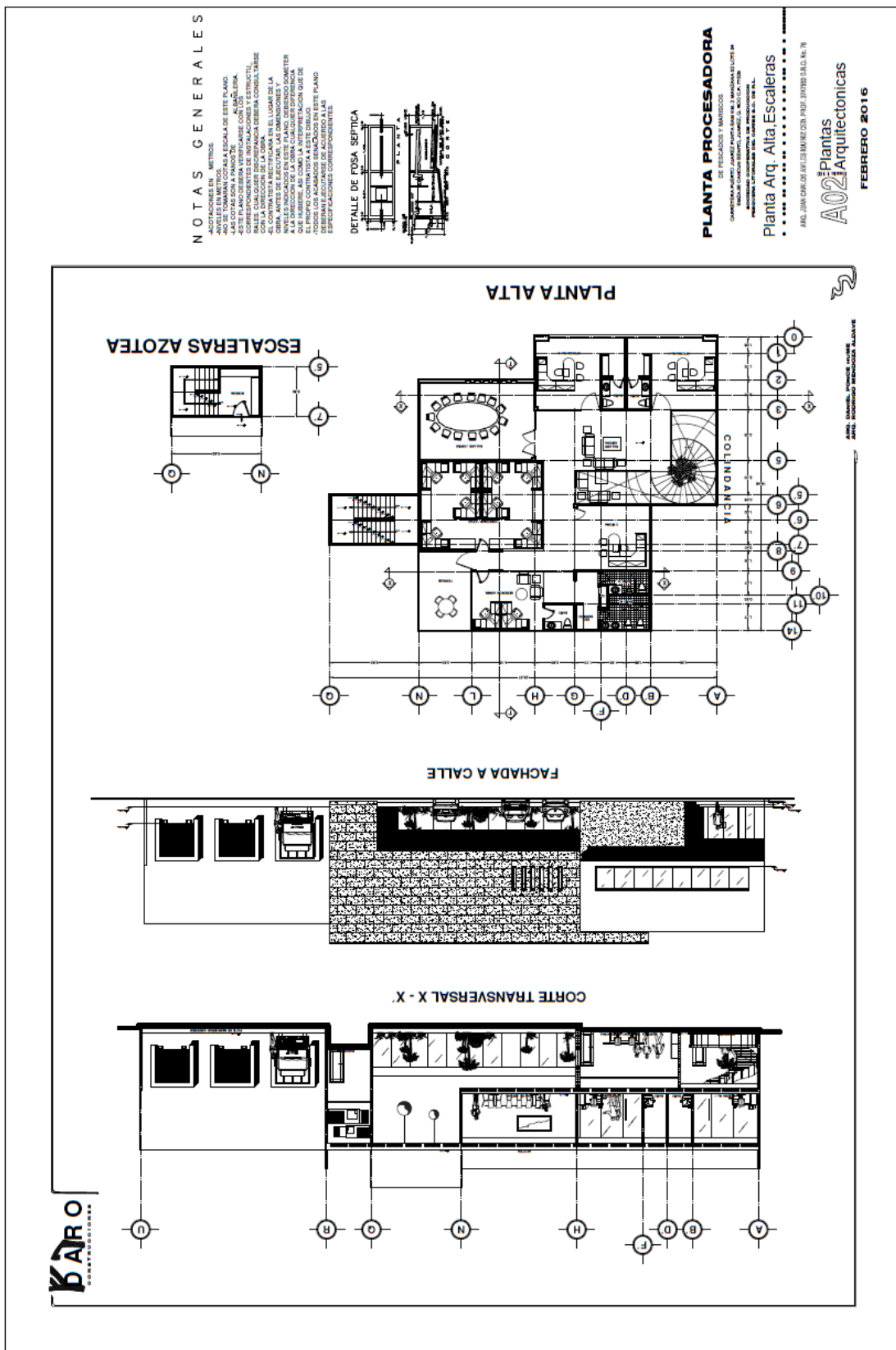
FEBRERO 2016

CALLE CARRETERA PUERTO JUAREZ

COLINDANCIA

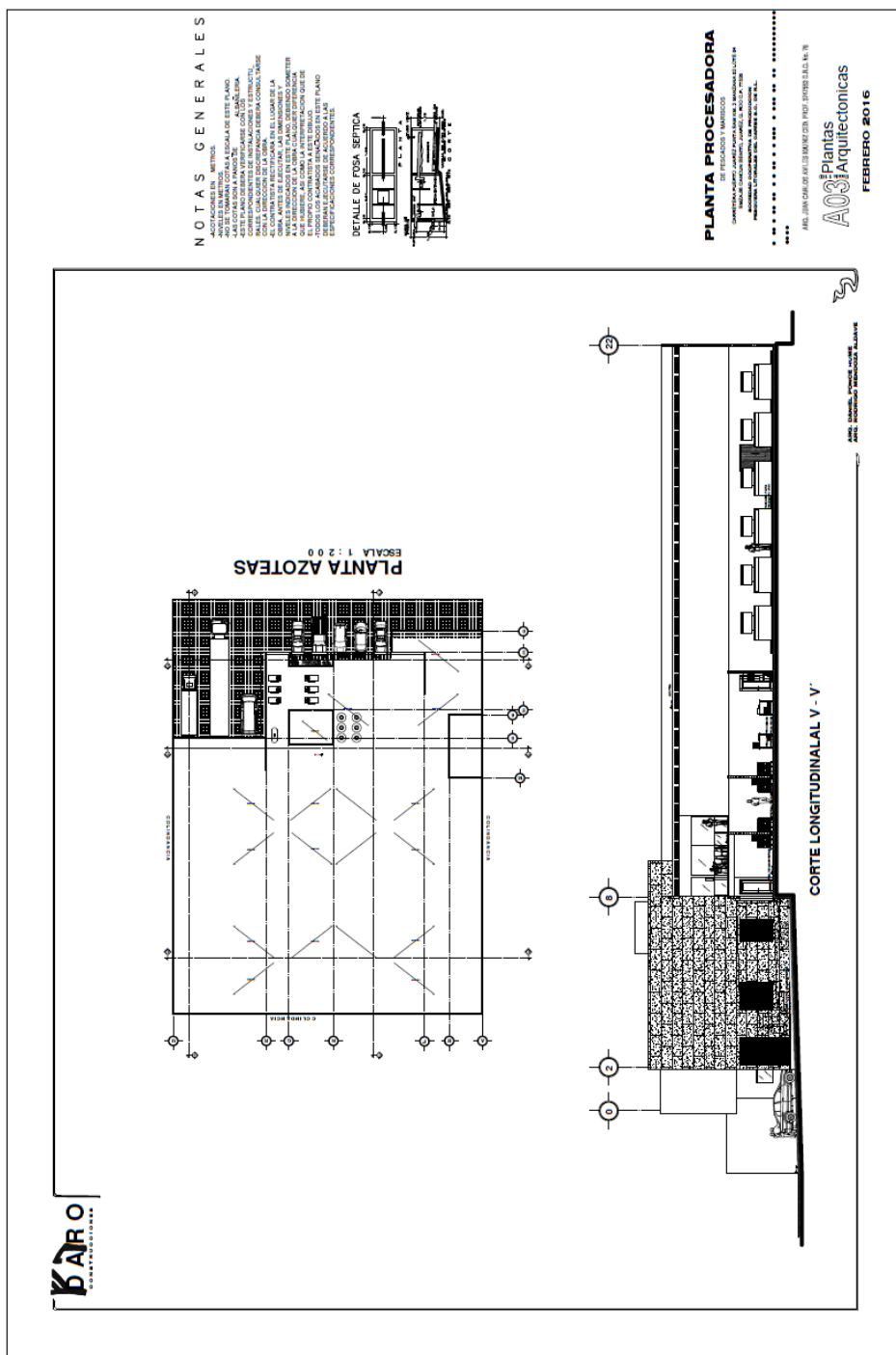
COLINDANCIA

BARO



DESPLANTE EN AZOTEA		
OBRA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Cubo de escalera	122.42	100.00
TOTAL	122.42	100.00

En seguida se muestra el desplante en azotea.



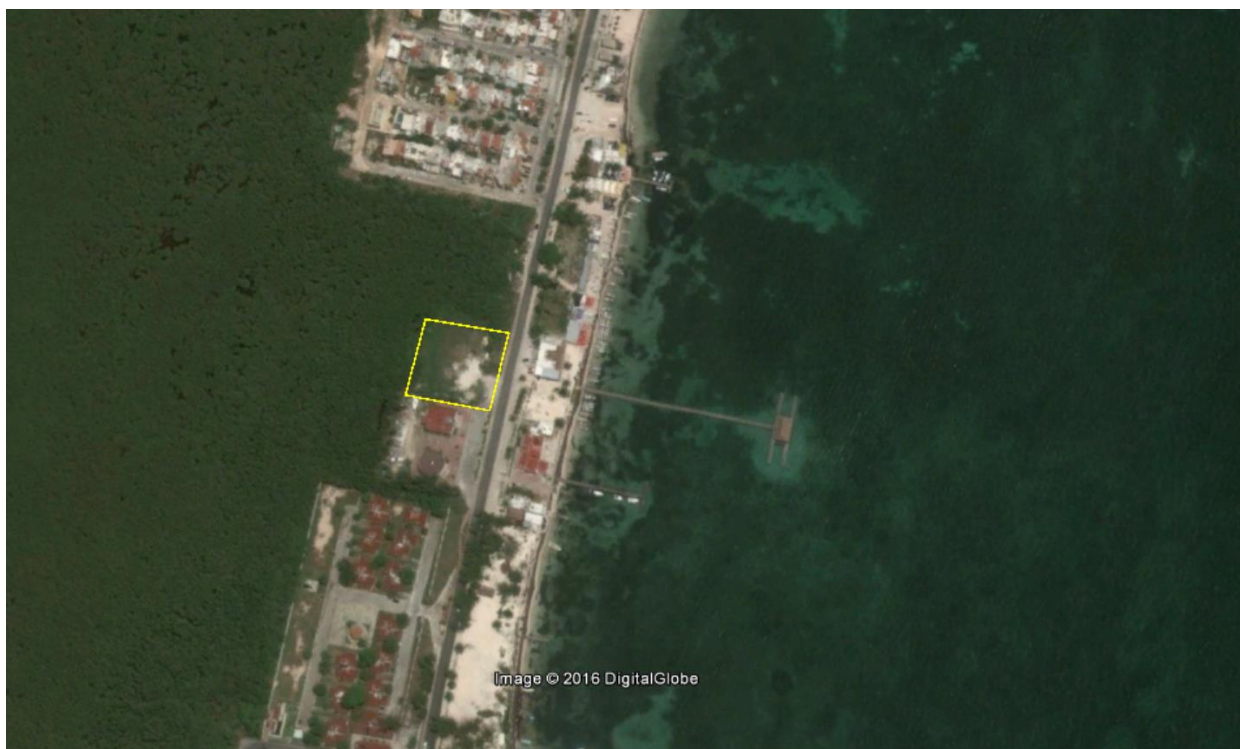
6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

Como se puede apreciar en la imagen de la página 8, el principal uso que se observa en el sitio del proyecto y sus inmediaciones, es el comercial (restaurantes de pescados y mariscos principalmente), de equipamiento (playas públicas, terminales marítimas), y habitacional (fraccionamientos habitacionales), así como la operación de muelles y embarcaderos (en el área marina), lo cual se debe principalmente a que la zona (Puerto Juárez) presenta una fuerte actividad pesquera y náutica, lo que permite anticipar que el proyecto será congruente con los usos de suelo que prevalecen en la zona.

En cuanto a la Zona Federal Marítimo Terrestre, esta presenta un uso general, es decir, puede observarse que es usada tanto para actividades recreativas y de esparcimiento, como para la construcción de obras e instalaciones diversas; como aquellas de la Terminal Marítima Puerto Juárez; las instalaciones de la Naval; la playa pública conocida como “Playa del Niño”; y las obras e instalaciones del “Gran Puerto Cancún”, a través del cual se cruza a Isla Mujeres.

En lo que corresponde a la zona urbana predominan obras diversas como restaurantes, hoteles, fraccionamientos, áreas verdes y carreteras.

En la siguiente imagen se muestran los aspectos ambientales más relevantes del sitio del proyecto y sus colindancias, mismas que se describen en los siguientes apartados.



Uso actual del suelo en el sitio del proyecto (polígono amarillo) y sus inmediaciones. Fuente: Google Earth (2016).

Como cuerpo de agua principal y único se encuentra el Mar Caribe, el cual corresponde a una extensa masa de agua salada que es utilizada para actividades náuticas, recreativas y de pesca, principalmente.

7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Vías de acceso:

Al sitio se accede por tierra a través de la Avenida José López Portillo, y por mar utilizando embarcaciones menores a través del mar Caribe.

Suministro de Servicios:

Agua. Actualmente en las instalaciones de la cooperativa ubicada en frente del predio, propiedad del promovente (ver imagen siguiente), se cuenta con una toma de agua alimentada por la red municipal de agua potable, la cual seguirá vigente y de ella se tomará el agua que se requiere para la construcción del proyecto. Durante la etapa operativa el suministro de agua potable será proporcionado por CAPA, ya que existe una red del servicio disponible a pie del predio.



Instalaciones de la cooperativa propiedad del promovente, ubicada en frente del predio

Suministro de energía eléctrica. Actualmente se cuenta con una acometida de CFE dentro del predio de la cooperativa ubicada en frente del predio del proyecto, propiedad del promovente; por lo tanto, el material y equipo que requiera de energía eléctrica podrá adquirirla de dichas instalaciones durante la construcción del proyecto. Durante la operación el suministro del servicio estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad, ya que se cuenta con el tendido eléctrico a pie del predio.

Drenaje sanitario. Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Durante la operación el drenaje sanitario del proyecto, se conectará al drenaje sanitario existente en la zona de Puerto Juárez.

8. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El planta procesadora será construida con materiales permanentes mediante el proceso tradicional de construcción de la zona, por lo que se estima que podrá alcanzar una vida útil de 50 años; con la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo constante, para mejoras cada año.

8.1. Programa de trabajo

En la siguiente tabla se presenta el cronograma de actividades del proyecto, en donde se especifica el tiempo de duración de cada obra o actividad proyectada.

ETAPAS/ACTIVIDADES	TRIMESTRES												AÑOS
PREPARACIÓN DEL SITIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Del 1 al 50
Contratación de personal y compra de materiales	■												
Trazo y delimitación	■	■											
Rescate de flora silvestre	■	■											
Rescate de fauna silvestre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Instalación de tapias	■												
CONSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Del 1 al 30
Despalme			■	■									
Rescate del suelo				■	■								
Relleno, nivelación y compactación					■	■							
Excavaciones y cimentaciones						■	■						
Edificación planta baja							■	■	■	■			
Edificación planta alta								■	■	■	■		
Edificación 3er nivel									■	■	■	■	
Instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas											■	■	
Acabados											■	■	
Construcción de obras exteriores										■	■	■	
Jardinería												■	
OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Del 4 al 50
Limpieza del sitio							■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento y reparaciones													■ anual

9. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

9.1. Preparación del sitio

Las actividades requeridas durante las etapas preliminares o de preparación del sitio, consistirán básicamente en el rescate de flora y fauna silvestre de lento desplazamiento; trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento; seguido del despalme o movimiento de tierras, con el consecuente rescate del suelo, entre otras. A continuación se describen las actividades más importantes que se llevarán a cabo.

a) Aviso de inicio de actividades

La ejecución del proyecto inicia con el aviso de inicio de actividades por parte del promovente a las autoridades correspondientes; particularmente se dará aviso a las autoridades ambientales (SEMARNAT y

PROFEPA) del inicio de las actividades del área de aprovechamiento contemplada para el desarrollo del proyecto.

b) Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento

A través de un levantamiento topográfico se realizarán los trazos para la delimitación y marcaje de las áreas donde se realizará la remoción de vegetación forestal, este procedimiento comprende una serie de medidas efectuadas en campo utilizando instrumentos de medición y equipo para georreferenciar, como teodolitos, estaciones totales y GPS, cuyo propósito final es determinar las coordenadas geográficas o geodésicas de puntos situados sobre la superficie terrestre.

Esta actividad implica la medición con apoyo en satélites, mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y procedimientos tradicionales tales como: poligonación, triangulación, trilateración, radiación o la combinación de éstos con equipos de medición de alta precisión. El levantamiento topográfico se sujetará a las normas técnicas emitidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática para levantamientos geodésicos.

El método a aplicar para esta actividad consiste en “Topografía plana”, ya que esta se utiliza para abarcar superficies reducidas y se realizan despreciando la curvatura de la tierra.

c) Rescate de flora silvestre

Esta actividad se basa en el Programa de rescate de flora silvestre propuesto para el proyecto, el cual se anexa al presente estudio, y en donde se describe cada una de las actividades implicadas en el proceso.

d) Rescate de fauna silvestre

Esta actividad se basa en el Programa de rescate de fauna silvestre propuesto para el proyecto, el cual se anexa al presente estudio, y en donde se describe cada una de las actividades implicadas en el proceso.

e) Limpieza del sitio

La limpieza del sitio se realizará una vez que sean liberadas las áreas por el personal encargado de realizar el rescate de flora y fauna silvestre. Hay que considerar que esta actividad se realizará en forma gradual y por etapas, lo que permitirá ajustar el desplante para evitar afectaciones directas a la flora y fauna silvestre.

La limpieza se realizará con en forma manual con la ayuda de herramientas mecánicas y manuales como hacha y machete. Técnicamente consistirá en el retiro de la vegetación herbácea oportunista que crece

dentro del predio, así como la eliminación de los arbustos presentes en la zona de desplante. También incluye el retiro de residuos sólidos y material vegetal resultante de la limpieza.

f) Despalme

Consiste en retirar la capa de suelo del terreno, así como troncos y tocones que no hayan sido eliminados durante la limpieza del sitio. Se realizará en forma manual o con maquinaria pesada, dependiendo de las condiciones del terreno y del tipo de material a remover. Durante esta etapa se llevará a cabo el rescate de la capa fértil del suelo

9.2. Construcción

a) Cimentación profunda

Formada con Pilotes de 40x40 a 60x60 cm. Con una profundidad promedio de 11 m en concreto premezclado $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ con resistencia a los sulfatos, reforzadas con varilla de acero $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo al estudio de mecánica de suelos.

b) Cimentación superficial

Formada por zapatas y contratapes corridas de concreto premezclado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^3$. Reforzadas con varilla de acero $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y protegidas con impermeabilizante, de acuerdo a proyecto estructural.

c) Estructura

Será construida con columnas y castillos de concreto premezclado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con acero de refuerzo $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, así como traveses y losa nervada formada con casetón de poliestireno; cimbrado con madera de pino de 16 mm en toda la superficie, además de contar con muro de carga con block de concreto ligero de 15x20x40.

d) Muros

Muro de block de concreto ligero de 15x20x40 cm con aplanado de mortero cemento y arena terminado fino con mortero cemento-polvo de piedra 1:4 y terminado en masilla, aplicado con llana lisa, acabado con pintura vinílica para interior según muestra aprobada.

e) Losas

Losa nervada de concreto premezclado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, formada con casetón de poliestireno, cimbrado con madera de pino de 16 mm en toda la superficie, soportada en muros de block y traveses de concreto

f) Dalas y cerramientos

Sobre los vanos de puertas y ventanas se reforzará con dalas y cerramientos de concreto reforzado de 15 cm, con varilla de acero según diseño estructural.

g) Fachada

Muro de block de concreto (10x15x20, 15x20x40 y 20x20x40 cm.), los cuales conformaran los muros divisorios y de fachada, estos últimos están conformados con mochetas dobles para ocultar cancelería de aluminio, con aplanado de mortero cemento y arena terminado fino, aplicado con llana lisa, acabado con pintura vinílica para exteriores, según muestra aprobada.

h) Cancelería y aluminio

Toda la cancelería de aluminio en puertas y ventanas será con perfil Dou Vent, anodizado color beige, en corredizas con cristal laminado 6 + 6 mm claro flotado con refuerzo de película laminada Sentry glass de 0.9 mm.

i) Carpintería

Puertas de intercomunicación fabricadas en madera maciza de ocume o cedro, con marco y chambranas, según diseño.

j) Herrería

Herrajes en acabado cromado y/o satinados según muestra aprobada.

k) Aire acondicionado

Sistema de aire acondicionado a base fan & coil de expansión directa y condensadora tiro vertical marca Trane, con capacidad según diseño, con tubería de CPVC para la instalación de circulación de agua y ductos de lámina para aire.

l) Electricidad

Se suministrará a través de la Comisión Federal de Electricidad por medio de un transformador. Mecanismos e interruptores de la marca Leviton Decora, línea institucional color blanco, controlados con Tableros y centros de carga según calculo diagrama unifilar. Tomas de televisión, telefonía con nodos de teléfono y red en cada punto de trabajo según diseño. Luminarias según diseño de uso residencial. Todas las instalaciones eléctricas serán subterráneas.

m) Plafones

Terminado en falso plafón de tablaroca con juntas selladas y acabado en pintura vinílica.

9.3. Etapa de operación

En sus inicios, con la primera etapa se realizará el servicio de acopio de productos del mar y su comercialización en fresco. Con la segunda etapa se realizará el proceso de congelación y conservación. La principal materia prima de la empresa son productos del mar, principalmente diversas especies de escama y moluscos.

9.4. Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del proyecto; sin embargo, al término de su vida útil, el promovente someterá a consideración de esta H. Autoridad, una ampliación de plazo para continuar operando, siempre y cuando las condiciones del proyecto así lo permitan.

10. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se consideran obras asociadas al proyecto.

11. MATERIALES E INSUMOS REQUERIDOS

En la siguiente tabla se desglosan los materiales e insumos que se requieren para la construcción del proyecto.

CÓDIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
ACEREF0	Alambre recocido	Kg	1,290.07
ACEREF15154	Armex 15-15-4	M	816.10
ACEREF2	Alambrón	Kg	949.88
ACEREF3	Varilla de 3/8" 9.5 mm	Kg	11,867.03
ACEREF4	Varilla de 1/2" 12.7 mm	Kg	4,136.00
ACEREF5	Varilla de 5/8" 15.9 mm	Kg	1,585.70
ACEREF6	Varilla de 3/4" 19.1 mm	Kg	3,656.11
ACEREF8	Varilla de 1" 25.4 mm	Kg	640.00
ACEREF661010	Malla electrosoldada 6x6/10-10	m ²	706.08
ACEREFCL4	Clavos de 2 a 4"	Kg	807.64
AGREGADO01	Grava	m ³	83.02
AGREGADO02	Gravilla	m ³	1.37
AGREGADO03	Polvo de piedra	m ³	289.65
AGREGADO04	Piedra braza	m ³	10.40
AGREGADO05	Sascab	m ³	511.00
ANDAM01	Andamios tubulares y viga metálica	Jgo	702.55
ANDAM02	Pie derecho	Pza/día	14.52
BOQUI	Boquilla para azulejo	Bto	3.89

CÓDIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
CEMENTO01	Cemento gris	Ton	112.92
CEMENTO03	Cemento blanco	Ton	4.75
CEMENTO05	Calhidra	Ton	11.15
CEMENTO20	Pegaveneciano mca. Bexcel	Kg	1,817.00
CEMENTO21	Pegazulejo	Kg	13,084.40
CEMENTO22	Pegazulejo para porcelanato	Kg	2,480.00
CONCRETO10	Bombeo c/bomba est.de 00 a 15 m. Vertical	m ³	216.71
CONCRETO12	Muestreo de concreto	Pza	4.09
CONCRETO2	Concreto prem. C-a, f'c=150 kg/cm ² , no	m ³	60.06
CONCRETO5	Concreto prem. C-a, f'c=200 kg/cm ² , normal	m ³	65.60
CONCRETO8	Concreto premezclado f'c=250 kg/cm ²	m ³	151.11
CP70	Impermeabilizante integral	m ³	25.07
CP85	Fibra sintética para concreto	m ³	25.07
FACHALETA1	Fachaleta de 10x30x2 cm. Gris	m ²	210.00
FOSABIO1	Fosa biodegradable	Pza	1.00
HIDRATIN05	Cisterna de 1000 lt. Marca rotoplas, inc	Pza	1.00
HIDRATIN06	Tinaco rotoplas 1100 7 tricapa vert	Pza	1.00
IMPERFEST	Imperfest acrílico	19l	0.10
LIQUIDOAG	Agua en pipas	m ³	160.92
MAACCES12	Jabonera con agarradera línea nuva model	Pza	9.00
MAACCES13	Colgador doble kubic latón cromado marc	Pza	6.00
MAACCES14	Porta papel ona c/tapa, latón cromado ma	Pza	6.00
MAACCES18	Toallero barra 50 neco, latón cromado ma	Pza	9.00
MAACCES20	Contraanasta p/lavabo	Pza	9.00
MAACCES25	Llave c/ros p/mang 13mm fig-2-a	Pza	9.00
MAACCES30	Monomando nora lavabo, latón cromad	Pza	9.00
MAACCES36	Monomando p/regadera, latón cromad	Pza	6.00
MADERACIM01	Barrote de pino de 3a de 1.5"x3.5"x8.25"	Pza	114.05
MADERACIM02	Duela de pino de 3a de 3/4"x3.5"x8.25"	Pza	378.60
MADERACIM03	Polin de pino de 3a de 3.5"x3."x8.25"	Pza	447.65
MADERCIM06	Triplay de pino 1cara w.p. nacional de 1	Pza	226.02
MADERCIMR1	Steel ply	m ² /dia	3,979.18
MAZOCLO1	Zoclo de mármol crema marfil 10 cm	MI	254.40
MBA1	Ovalín grande ideal estandar	Pza	9.00

CÓDIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
MUEBBAÑ01	Inodoro alargado san rafael co	Pza	6.00
PINTUR05	Pintura vinílica vinimex 700	Lt	984.84
PINTUR10	Sellador vinílico 5x1	Lt	443.85
PLACATEP01	Cubierta de mármol crema marfil 140x60cm	Pza	2.00
PMTT022	Mármol crema marfil	m ²	1,364.40
PREFAB02	Block de concreto ligero de 15x20x40	Pza	21,595.86
RECUAZV01	Azulejo veneciano hielo de 2x2"	m ²	247.02
RECUBCUB10	Cubierta de mármol crema marfil 300x60	Pza	1.00
RECUBCUB6	Cubierta de mármol crema marfil 100x60cm	Pza	1.00
RECUBCUB7	Cubierta de mármol crema marfil 180x60cm	Pza	1.00
VARIOS25	Curacreto rojo jr	19l	5.11
VARIOS26	Desmoldante	Lt	36.00
VARIOS29	Hilo cañamo	Pza	1.74
VARIOS31	Separador sin cuña de 15 cm.	Pza	840.00
PILOTES	Pilote de 60x60 cm.	MI	495.00
PIEDR1	Piedra laja	m ²	110.00

12. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

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

13. PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROYECTO

PARTIDA	AYUDANTES	OFICIAL ALBAÑIL	OFICIAL FERRERO	OFICIAL CARPINTERO	OFICIAL COLOCADOR	OFICIAL PLOMERO	OFICIAL CARPINTERO OBRA BLANCA	HERRERO	ELECTRICISTA
DESMONTE Y DESPALME	5	-	-	-	-	-	-	-	-
EXCAVACIONES Y RELLENOS	5	-	-	-	-	-	-	-	-
PILAS	10	5	5	5	-	-	-	-	-
CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	15	10	10	8	-	-	-	-	-
PLANTA BAJA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTRUCTURA	20	10	5	10	-	-	-	-	-
ALBAÑILERÍA	20	15	-	-	-	-	-	-	-
PISOS Y RECUBRIMIENTOS	5	-	-	-	5	-	-	-	-

PARTIDA	AYUDANTES	OFICIAL ALBAÑIL	OFICIAL FIERRERO	OFICIAL CARPINTERO	OFICIAL COLOCADOR	OFICIAL PLOMERO	OFICIAL CARPINTERO OBRA BLANCA	HERRERO	ELECTRICISTA
MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO	2	-	-	-	-	2	-	-	-
CARPINTERÍA	3	-	-	-	-	-	3	-	-
HERRERÍA	1	-	-	-	-	-	-	1	-
ALUMINIO Y VIDRIO	2	-	-	-	-	-	-	-	-
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3	-	-	-	-	-	-	-	8
INSTALACIÓN HIDRÁULICA	2	-	-	-	-	8	-	-	-
INSTALACIÓN DE GAS	1	-	-	-	-	2	-	-	-
INSTALACIÓN SANITARIA	2	-	-	-	-	8	-	-	-
INSTALACIÓN PLUVIAL	2	-	-	-	-	3	-	-	-
INSTALACIÓN VOZ Y DATOS	2	-	-	-	-	-	-	-	5
INSTALACIÓN TELEFÓNICA	1	-	-	-	-	-	-	-	2
PLANTA ALTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTRUCTURA	20	10	5	10	-	-	-	-	-
ALBAÑILERÍA	20	15	-	-	-	-	-	-	-
PISOS Y RECUBRIMIENTOS	5	-	-	-	5	-	-	-	-
MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO	2	-	-	-	-	2	-	-	-
CARPINTERÍA	3	-	-	-	-	-	3	-	-
HERRERÍA	1	-	-	-	-	-	-	1	-
ALUMINIO Y VIDRIO	2	-	-	-	-	-	-	-	-
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3	-	-	-	-	-	-	-	8
INSTALACIÓN HIDRÁULICA	2	-	-	-	-	8	-	-	-
INSTALACIÓN SANITARIA	2	-	-	-	-	2	-	-	-
INSTALACIÓN PLUVIAL	2	-	-	-	-	5	-	-	-
INSTALACIÓN VOZ Y DATOS	2	-	-	-	-	-	-	-	5
INSTALACIÓN TELEFÓNICA	1	-	-	-	-	-	-	-	2
EXTERIORES	2	2	-	-	-	-	-	-	-
LIMPIEZAS	10	-	-	-	-	-	-	-	-
ALBERCA	5	5	4	6	4	-	-	-	-
PERGOLADOS	2	-	-	-	-	-	3	-	-
TOTAL	185	72	29	39	14	40	9	2	30

De acuerdo con la tabla que antecede, para el desarrollo del proyecto se requiere un total de 420 obreros de distintas ramas de la construcción, por lo que se estima generar 420 empleos temporales. Cabe mencionar

que no todos los trabajadores actuarán al mismo tiempo, ya que su contratación dependerá de la actividad del proyecto que se esté realizando.

Para la etapa operativa el proyecto requiere la contratación de 16 personas de manera permanente.

13. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El desarrollo de la infraestructura conlleva un buen número de beneficios a corto, mediano y largo plazo para la zona, como son la generación de empleos, la derrama económica y el desarrollo social, entre otros. Pero también genera residuos sólidos y líquidos, cuya disposición final inadecuada puede crear problemas ambientales importantes. Por tal motivo, es necesario llevar a cabo un adecuado manejo de los mismos, que conlleve a disminuir la producción de residuos a través de una cultura ecológica para el manejo de los mismos.

En éste apartado se describen los tipos de residuos que generará el proyecto durante sus distintas etapas de desarrollo, así como el manejo que se le dará a los mismos, y su disposición final. Cabe mencionar que los principales residuos sólidos y líquidos que se generarán, corresponden a residuos urbanos derivados de las actividades de limpieza de las áreas de trabajo, trabajos constructivos en general, y durante el consumo de alimentos por parte de los trabajadores de la obra, entre otros. Estos pueden clasificarse según su naturaleza, como se indica a continuación:

Residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción

Residuos sólidos: Los residuos sólidos que se generarán serán generalmente sobrantes de material de construcción, bolsas de empaque de los materiales, desperdicios de materiales, para su recolección se colocaran tambores con tapa y todos los días serán trasladados a las zonas señaladas por el ayuntamiento para este fin.

Residuos líquidos: Durante el proceso de preparación del sitio no se requiere utilizar líquidos, durante la construcción se utilizará agua para la elaboración de las mezclas absorbiéndose por los diferentes materiales secos que forman las mezclas a utilizar.

Emisiones a la atmosfera: Los vehículos y la maquinaria a utilizar en la construcción de la planta generan emisiones de gases a la atmosfera a través de sus escapes debiendo cumplir con los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas.

Residuos a generar en la etapa de operación

Residuos sólidos industriales: Los residuos sólidos que se generan durante el proceso de los productos del mar corresponden en gran medida a materia orgánica como son piel, huesos, vísceras, los cuáles serán depositados en bolsas de plástico dentro de tambores con tapa y serán trasladados todos los días a la zona dispuesta por el ayuntamiento para tal fin.

Los residuos sólidos inorgánicos que se pueden generar están formados por material de empaque: cartón, plástico, flejes de plástico, papel, pedazos de cordel, se depositaran en tambores de plástico y se llevaran todos los días al sitio destinado por el ayuntamiento para su fin.

Residuos sólidos domésticos: en el área del comedor se podrían generar residuos sólidos consistentes principalmente en materia orgánica sobrante de los alimentos, servilletas de papel, bolsas de plástico, se pondrán depósitos para colocar de manera separada los residuos orgánicos de los inorgánicos y se trasladaran todos los días al basurero municipal.

Otros residuos: Durante la etapa de mantenimiento se generarán algunos residuos sólidos como son los envases de los refrigerantes, las bolsas y los botes de los materiales de limpieza todos estos contenidos se refieren a productos no riesgosos y biodegradable y serán retirados del área de la planta por las personas encargadas de realizar los servicios.

Residuos líquidos: Durante la operación de la planta se generarán residuos líquidos provenientes del lavado de los productos del mar, agua de deshielo, agua utilizada para la limpieza de los equipos y zonas de trabajo; en todos los casos le agua pasará por trampas de sólidos y grasas hasta los ductos que la conducirán al sistema de drenaje sanitario.

Emisiones a la atmosfera: corresponde a las generadas por los vehículos que trasladan materiales y productos a y desde la planta de proceso, debiendo cumplir en ambos casos con las Normas Oficiales Mexicanas.

Derivados de la descarga de los baños: Las aguas de los servicios sanitarios serán conducidas al drenaje sanitario municipal.

Derivados de la limpieza de instalaciones: El agua pasará por trampas de sólidos y grasas hasta los ductos que la conducirán al sistema de drenaje sanitario municipal.

Derivados del mantenimiento de instalaciones: Generalmente serán botes de refrigerante, aceite y grasa utilizada en el mantenimiento de los equipos, en todos los casos los botes serán recogidos y trasladados fuera de la planta por el personal responsable de otorgar el servicio de mantenimiento.

CAPÍTULO 3

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Para el desarrollo de este capítulo se consultaron diversas fuentes de información vigentes a nivel federal, municipal y local, correspondientes a las regulaciones en materia de planeación y desarrollo ambiental y urbano en el estado de Quintana Roo, con la finalidad de identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto y sujetarse a los mismos.

1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

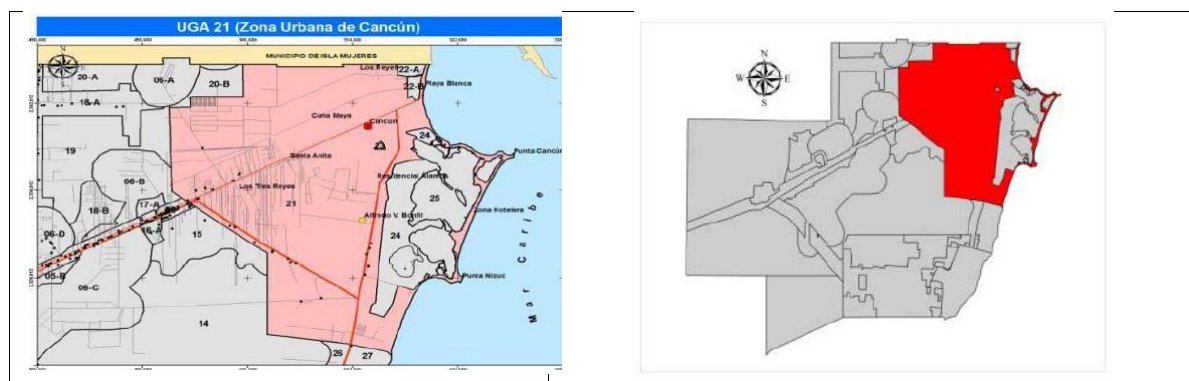
La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en su artículo 28 que las obras hidráulicas (fracción I); los desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros (fracción IX), requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; es por ello que se somete a evaluación el proyecto **Planta procesadora de pescados y mariscos**, ya que corresponde a una obra que afectará un ecosistema costero.

2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental establece en su artículo 5 que los proyectos de instalaciones de comercio (inciso Q); requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental; es por ello que se somete a evaluación el proyecto **Planta procesadora de pescados y mariscos**, ya que corresponde a una instalación de comercio dentro de un ecosistema costero.

3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

De acuerdo con el Decreto mediante el cual se modifica el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL-BJ)**, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014; el predio del proyecto que se somete a evaluación, se ubica dentro de la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, cuyos lineamientos se citan a continuación.



Superficie: 34,937.17ha

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUSBJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
TOTAL		34,937.17	100

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:

10.92 %

Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:

56.54 %

Objetivo de la UGA:

Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

Problemática General:

Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):

Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

Lineamientos Ecológicos:

Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una

ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.

Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.

Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.

Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Cobertura vegetal

Parámetros de aprovechamiento: Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.

Usos Compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Usos Incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

En el plano de la página siguiente se muestra la ubicación del predio dentro del POEL-BJ y a continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos generales y específicos decretados en el instrumento normativo de referencia para la UGA 21.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS GENERALES:

CRITERIO CG-01

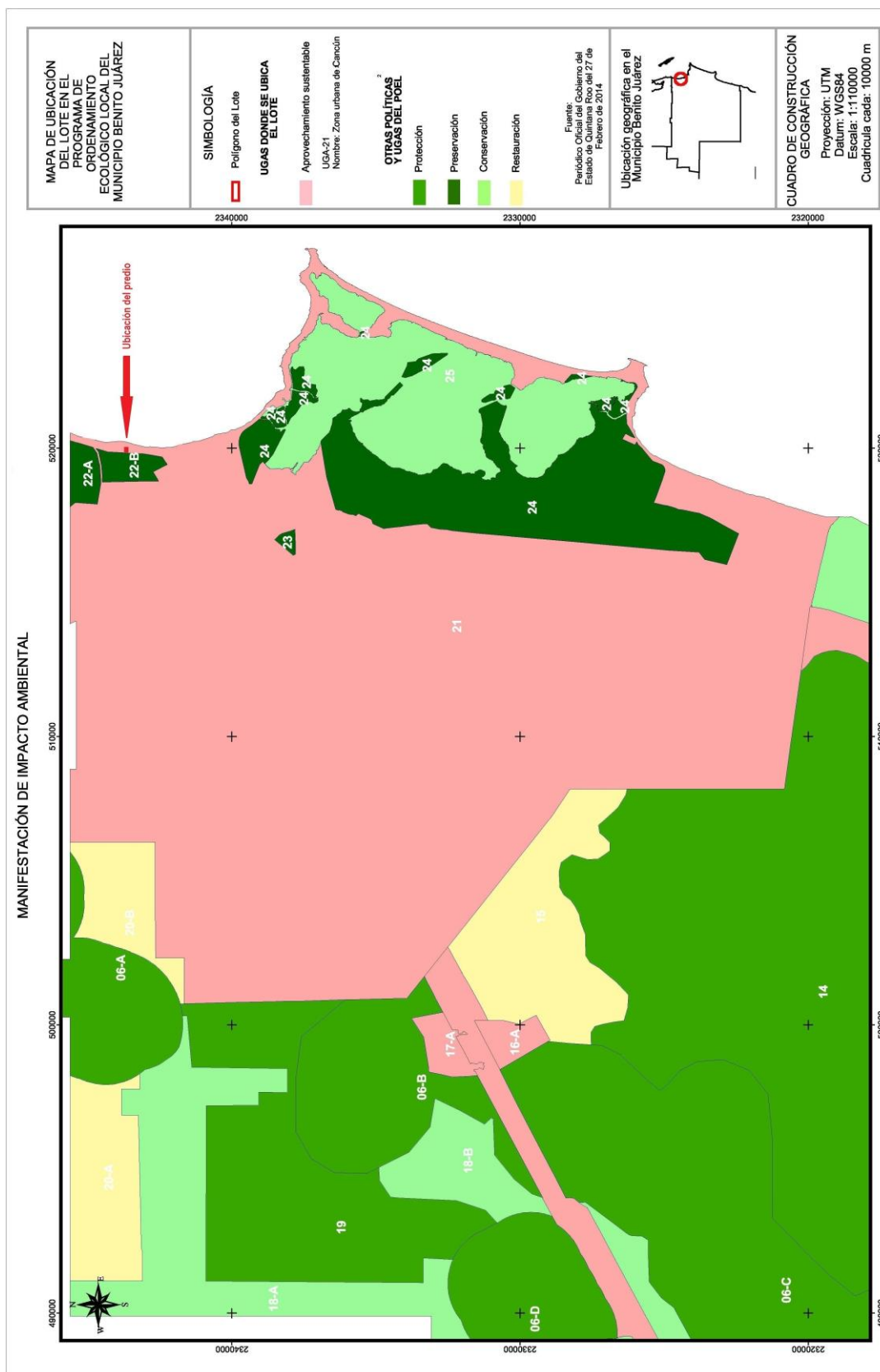
En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivo, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

CUMPLIMIENTO: Dada la naturaleza del proyecto, este no requiere cultivos ni jardines, sin embargo, se llevarán a cabo acciones de reforestación y manejo de vegetación nativa por lo que se dará cumplimiento al criterio, de tal modo que en el tratamiento de plagas y enfermedades, sólo se usarán 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 Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

CRITERIO CG-02

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. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla el uso de agroquímicos, pues no se relaciona con actividades agrícolas o pecuarias.



CRITERIO CG-03

Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.

CUMPLIMIENTO: Se contempla una superficie de 291.27 m² para ser destinada a labores de reforestación, con el objeto de restaurar la cobertura vegetal. Dicha superficie no se solicita para el desplante del proyecto, ya que se propone como área verde ajardinada.

CRITERIO CG-04

En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.

CUMPLIMIENTO: Al drenaje sanitario será construido de manera independiente, y será conducido hacia el drenaje sanitario municipal de la zona. No se contempla la construcción de drenaje pluvial.

CRITERIO CG-05

Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

CUMPLIMIENTO: El Artículo 132 de la LEEPAQROO, establece lo siguiente:

ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar 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.

De acuerdo a lo indicado en el Artículo 132, se pretende mantener el 43.80% de la superficie del predio como área permeable, es decir, una superficie 1,445.52 m², de los cuales 1055.06 m² corresponden a áreas de conservación y 390.46 m² al área de estacionamiento (esta obra será de adopasto para permitir la infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo).

CRITERIO CG-6

Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en “áreas sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.

CUMPLIMIENTO: De acuerdo con el plano de vegetación elaborado para el predio del proyecto, toda su superficie se encuentra cubierta con vegetación secundaria y áreas sin vegetación aparente; por lo tanto se cumple con el presente criterio.

CRITERIO CG-7

En los proyectos en donde se pretenda llevar a 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 50 metros, con excepción de áreas urbanas.

CUMPLIMIENTO: El predio del proyecto se ubica dentro de la zona urbana de Cancún conocida como Puerto Juárez, en ese sentido, se exceptúa del presente criterio.

CRITERIO CG-8

Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio del proyecto, no se identificaron humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, ni cuerpos de agua superficiales.

CRITERIO CG-9

Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.

CUMPLIMIENTO: El predio del proyecto se ubica dentro de la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, la cual se distingue por ser una unidad de gestión ambiental urbana; por lo tanto el proyecto queda exceptuado de la aplicación del presente criterio.

CRITERIO CG-10

Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la apertura de nuevos caminos de acceso.

CRITERIO CG-11

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 alineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.

CUMPLIMIENTO: No existe un porcentaje de desmonte asignado para la UGA 21 en la que se circunscribe el predio del proyecto.

CRITERIO CG-12

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.

CUMPLIMIENTO: Sólo se pretende un uso de suelo dentro del predio del proyecto. No existe un porcentaje de desmonte asignado para la UGA 21 en la que se circunscribe el predio del proyecto.

CRITERIO CG-13

En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.

CUMPLIMIENTO: Se anexa el programa de rescate de fauna silvestre solicitado en el criterio en comento.

CRITERIO CG-14

En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental, ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.

CUMPLIMIENTO: No existe un porcentaje de desmonte o de aprovechamiento máximo asignado para la UGA 21 en la que se circunscribe el predio del proyecto.

CRITERIO CG-15

En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimiento que no permitan su regeneración y/o propagación.

CUMPLIMIENTO: En el predio del proyecto no existen ecosistemas forestales, sin embargo, las especies identificadas como exóticas o invasoras según la CONABIO, serán erradicadas conforme al programa que se anexa al presente estudio (ver capítulo 6).

CRITERIO CG-16

La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no implica el manejo de esta especie.

CRITERIO CG-17

Sólo se permite el manejo de especies exóticas cuando:

- 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA.**
- 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,**
- 3. 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.**
- 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.**
- 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.**

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla actividades de manejo de especies exóticas.

CRITERIO CG-18

No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua superficiales con riesgo de afectación a especies nativas.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no implica actividades u obras de acuicultura.

CRITERIO CG-19

Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.

CUMPLIMIENTO: No existen caminos abiertos al interior del predio propiedad del promovente; sin embargo, durante el desarrollo de las obras se contará con acceso controlado las 24 horas del día.

CRITERIO CG-20

Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio no se registraron cenotes, rejolladas inundables, ni cuerpos de agua.

CRITERIO CG-21

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.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio no se registraron vestigios arqueológicos.

CRITERIO CG-22

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.

CUMPLIMIENTO: No se contempla realizar obras en derechos de vía.

CRITERIO CG-23

La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos externos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.

CUMPLIMIENTO: Las instalaciones eléctricas y de comunicación serán subterráneas, a fin de dar cumplimiento al presente criterio.

CRITERIO CG-24

Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la construcción de caminos ni carreteras.

CRITERIO CG-25

En ningún caso la estructura o cimentación deberán interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio en estudio se llevó a cabo un estudio de mecánica de suelos, a través del cual se pudo determinar la profundidad adecuada de las cimentaciones, con el objeto de que no interrumpieran el flujo de agua subterráneo. El estudio se anexa a este manifiesto de impacto ambiental.

Aunado a lo anterior, cabe mencionar que no existen corrientes superficiales de agua en la zona de desplante del proyecto.

CRITERIO CG-26

De acuerdo con lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:

A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.

B. 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).

C. Establecer las medidas necesarias para el almacenamiento, retiro, transporte disposición final de los residuos sólidos generados.

D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

CUMPLIMIENTO: Con el objeto de cumplir con este criterio, se instalará 1 sanitario portátil por cada 15 trabajadores, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Dado que sólo se contratará gente con residencia en la Ciudad de Cancún, no se requiere la instalación o construcción de áreas para pernocta, ni elaboración de alimentos. Para el consumo de alimentos se establecerá un área específica dentro del predio, que contará con una palapa de madera y lámina de cartón, adecuada con ventanas, miriñaques, piso de cemento, energía eléctrica y lava manos. Esta instalación será de tipo temporal y será retirada una vez que se concluya con los trabajos constructivos.

Se contará y ejecutará un plan de manejo de residuos (anexo al capítulo 6) que incluye el almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos y peligrosos, que se generen durante el proceso constructivo.

CRITERIO CG-27

En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán 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.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la construcción u operación de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.

 **CRITERIO CG-28**

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.

CUMPLIMIENTO: Se realizarán los trámites correspondientes ante el Municipio, con el objeto de determinar los sitios para la disposición de materiales derivados de obras y excavaciones que no contengan residuos sólidos urbanos.

 **CRITERIO CG-29**

La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.

CUMPLIMIENTO: La zona de Puerto Juárez donde se ubica el predio del proyecto, cuenta con el servicio municipal de recolección de basura (residuos sólidos urbanos), por lo tanto, aquellos residuos sólidos generados, serán retirados del predio a través de dicho servicio.

 **CRITERIO CG-30**

Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no generará desechos biológico infecciosos en ninguna de sus etapas de desarrollo, por lo que el presente criterio sólo se considera de carácter informativo.

 **CRITERIO CG-31**

Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismos que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la construcción u operación de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.

 **CRITERIO CG-32**

Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.

CUMPLIMIENTO: En ninguna etapa del proyecto se tiene contemplada la quema de basura, su entierro o disposición, sea temporal o final, a cielo abierto.

CRITERIO CG-33

Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.

CUMPLIMIENTO: En la zona donde se pretende construir el estacionamiento, se colocarán contenedores específicos para el almacenamiento temporal de residuos sólidos; con el objeto de estar accesibles a la operación del servicio municipal de colecta con el que cuenta la zona.

CRITERIO CG-34

El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de desplame, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.

CUMPLIMIENTO: En caso de que se requiera alguno de estos materiales, sólo serán adquiridos de fuentes y/o bancos de material autorizados, lo cual podrá acreditarse con la factura que al respecto emita el establecimiento según sea el caso.

CRITERIO CG-35

En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio en estudio se llevó a cabo un estudio de mecánica de suelos, a través del cual se pudo determinar la profundidad adecuada de las cimentaciones, con el objeto de que no interrumpían el flujo de agua subterráneo. El estudio se anexa a este manifiesto de impacto ambiental.

CRITERIO CG-36

Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla realizar actividades agrícolas, pecuarias o forestales.

CRITERIO CG-37

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 que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del

mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.

CUMPLIMIENTO: Durante el despalme del terreno, se llevará a cabo el rescate de la capa fértil (sustrato con materia orgánica), previa separación de los residuos vegetales y pétreos, la cual será utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto.

CRITERIO CG-38

No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la construcción de hoteles, residencias campestres ni cabañas.

CRITERIO CG-39

El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.

CUMPLIMIENTO: No existe un porcentaje máximo de desmonte o aprovechamiento para la UGA 21 en la que se circunscribe el proyecto.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS ESPECÍFICOS:

Los criterios específicos aplicables al predio del proyecto, son los que se enlistan en el siguiente cuadro:

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16	17							
Suelo y subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Flora y fauna		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							
Paisaje													

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-01	<i>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 instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje 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.</i>
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-02	<i>A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y</i>

	<i>justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a personas físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias.</i>
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-03	<i>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.</i>

Análisis: El sistema de drenaje sanitario del proyecto estará conectado al sistema de drenaje de la zona, por lo que se da cumplimiento a este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-04	<i>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no tiene relación con sistemas de producción agrícola.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-05	<i>En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no tiene relación con campos de golf.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-06	<i>Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considera de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no tiene relación con campos deportivos o de golf, ni se trata de un desarrollo turístico.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-07	<i>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</i>

Análisis: El sistema de drenaje sanitario del proyecto estará conectado al sistema de drenaje de la zona, por lo que se da cumplimiento a este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-08	<i>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</i>

Análisis: Las áreas de conservación del proyecto, contemplan la introducción de especies nativas para su reforestación, principalmente aquellas con forma de vida arbórea, arbustiva y herbácea.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-09	<i>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 km entre dichos parques.</i>

Análisis: Dada la naturaleza del proyecto, que no es de carácter público o urbano, este no contempla la construcción de parques ni espacios recreativos. Para mejorar la sensación térmica, se establecerán áreas verdes ajardinadas en una superficie de 291.27 m². Así mismo, se pretende mantener el 50.47% del predio como área permeable.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-10	<i>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, augurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</i>

Análisis: No se registraron cenotes, rejolladas inundables, ni cuerpos de agua al interior del predio del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-11	<i>Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i>

Análisis: Entre las tecnologías para el ahorro y uso eficiente del agua, el proyecto contempla las siguientes:

- Se instalarán inodoros con cisternas de doble pulsador, los cuales permiten dos niveles de descarga de agua. Cada uno de los pulsadores descarga un volumen determinado de agua, siendo las combinaciones más comunes las de 3 y 6 litros. Si necesita evacuar residuos líquidos puede descargar 3 litros de agua y si son sólidos, 6 litros.
- Se instalarán mingitorios sin agua, operación tocar-libre, no utiliza agua, no requiere tubería del suministro, libre de olor, resistente al vandalismo, requiere mantenimiento mínimo, dos soportes de la pared incluidos, tubería para desagüe.

- Se instalarán fluxómetros de sensor que descargan máximo 4,8 litros.
- Se instalarán regaderas con reducción del caudal a 10 litros por minuto (a 3 bar de presión). Este caudal garantiza un servicio adecuado y se aleja bastante de los 20 litros que, a esta misma presión, ofrecen muchos cabezales de regaderas tradicionales.
- Se instalarán llaves monomando, cuya comodidad de manejo en un mismo mando permite regular caudal y temperatura reduciendo el gasto de agua en operaciones tales como el ajuste de la temperatura de agua mezclada.
- Se instalarán llaves temporizadoras, es decir, aquellas que se accionan pulsando un botón y dejan salir el agua durante un tiempo determinado, transcurrido el cual se cierran automáticamente.
- Se instalarán aireadores-perlizadores. Son dispositivos que mezclan aire con el agua, incluso cuando hay baja presión, de manera que las gotas de agua salen en forma de perlas. Sustituyen a los filtros habituales de las llaves y a pesar de reducir el consumo, el usuario no tiene la sensación de que proporcionen menos agua. Los aireadores-perlizadores permiten ahorrar aproximadamente un 40% de agua y energía en las llaves tradicionales.
- Revisión anual de aljibes para verificar inexistencia de grietas y sellado de válvulas
- Revisión anual de acumuladores de agua.
- Control de lecturas diarias de diferentes contadores.
- Revisión frecuentes de instalaciones y suprimir existencia de fugas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-12	<i>En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, toda vez que estará conectado al sistema de drenaje sanitario de la zona.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-13	<i>La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus agua con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de drenaje pluvial.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-14	<i>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de crematorios.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-15	<i>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y pisos de las fosas, con el fin de evitar contaminación del suelo, subsuelo y manto freático.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de cementerios.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-16	<i>Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.</i>

Análisis: El predio del proyecto no se ubica dentro de las zonas identificadas como bocas de tormenta dentro del Municipio de Benito Juárez.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-17	<i>Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta se recursos biológicos forestales.</i>

Análisis: No se requiere el aprovechamiento de recursos biológicos forestales para la construcción u operación del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-18	<i>Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la (s) celda (s).</i>

Análisis: Este criterio sólo se considera de carácter informativo, ya que el proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos ni de manejo especial.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-19	<i>La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con las características del predio del proyecto, toda vez que no se contempla la explotación de bancos de materiales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-20	<i>Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</i>

Análisis: No se registraron cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas al interior del predio del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-21	<i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con las características del predio del proyecto, toda vez que no tiene relación alguna con bancos de materiales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-22	<i>Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</i>

Análisis: El proyecto no tiene relación alguna con actividades de extracción y exploración de materiales pétreos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-23	<i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.</i>

Análisis: El predio del proyecto nunca ha sido utilizado para la extracción de materiales pétreos, ni presenta afectaciones originadas por este tipo de actividades.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-24	<i>Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos, deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.</i>

Análisis: Se ejecutará un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual se anexa al presente estudio (ver capítulo 6), mismo que incluye acciones para el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los distintos residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, incluyendo aquellos que se consideren de manejo especial y los sólidos urbanos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-25	<i>Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos, con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas, con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia.</i>

Análisis: El proyecto no consiste en la construcción de un fraccionamiento habitacional.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-26	<i>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, 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, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar de especies para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.</i>

Análisis: El predio del proyecto no se ubica dentro de las etapas de crecimiento de la mancha urbana consideradas por el PDU, ni contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-27	<i>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie de cada una de ellas.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de equipamiento dentro de las áreas verdes.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-28	<i>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas donde los estudios indiquen que existe riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de riesgos del municipio oy/ del estado).</i>
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-29	<i>En la construcción de fraccionamientos dentro de áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados, deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-30	<i>En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.</i>

Análisis: No se registraron zonas inundables al interior del predio del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-31	<i>Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.</i>

Análisis: Para la reubicación de las plantas y animales que serán rescatados, se consideraron como primera opción las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua, tal como se plantea en los programas de rescate correspondientes (ver capítulo 6)

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-32	<i>Deberá preservarse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores a 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</i>

Análisis: El proyecto no contempla la creación de espacios públicos ajardinados.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-33	<i>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.</i>

Análisis: El predio del proyecto no se ubica dentro de zonas industriales ni centrales de abasto en reservas urbanas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-34	<i>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, de deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.</i>

Análisis: Se anexa en el capítulo 6 del presente estudio, el programa de rescate de fauna silvestre requerido en el presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-35	<i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i>

Análisis: El proyecto no contempla introducir o liberar fauna exótica, por lo tanto solo se considerará de carácter informativo el presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-36	<i>Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</i>

Análisis: El predio del proyecto no cuenta con la presencia de ecosistemas de manglar.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-37	<i>Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, sólo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</i>

Análisis: El sitio del proyecto no se ubica dentro de reservas territoriales para el desarrollo urbano, por lo que el contenido del presente criterio no le resulta aplicable.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-38	<i>Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</i>

Análisis: El estacionamiento que se pretende construir, no contempla áreas verdes.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-39	<i>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.</i>

Análisis: Dado que el predio colinda con un humedal, se establecerá vegetación nativa con el objeto de permitir el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Las zonas donde se establecerá esta vegetación para conformar una especie de corredor biológico. El predio no colinda con el ANP Manglares de Nichupte.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-40	<i>En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que el proyecto no pretende promover o llevar a cabo el crecimiento de áreas urbanas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-41	<i>Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i>, ente otros.</i>

Análisis: El proyecto no es de carácter urbano ni implica la construcción de parques municipales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-42	<i>Los desarrollos turísticos o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña Ateles geoffroyii, mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como otras acciones que sean necesarias.</i>

Análisis: El proyecto no consiste en un desarrollo habitacional.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-43	<i>Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalisms al aire libre.</i>

Análisis: Las áreas verdes del proyecto, no estarán destinadas para uso recreativo ni de esparcimiento, por lo tanto no requieren la instalación de equipamiento para evitar la contaminación por aguas residuales o fecalismo al aire libre. Se instalarán contenedores para residuos y se ejecutará un plan de manejo de residuos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-44	<i>Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.</i>

Análisis: Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-45	<i>Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</i>

Análisis: Se dará cumplimiento al presente criterio en caso de que las autoridades competentes designen la realización de actividades de reforestación como parte del desarrollo del proyecto, utilizando de manera prioritaria especies nativas acorde al ambiente donde se desarrollara el proyecto, tal como lo establece el criterio en comento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-46	<i>El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.</i>

Análisis: El presente criterio solo se considera de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no se trata de alguna actividad relacionada con la industria concretera o similar.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-47	<i>Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</i>

Análisis: El predio del proyecto no se ubica ni colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-48	<i>En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe 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, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</i>

Análisis: Al interior del predio del proyecto no existe vegetación arbórea ni palmas correspondientes a vegetación nativa, de acuerdo con la caracterización vegetal realizada en el capítulo 4.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-49	<i>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</i>

Análisis: El predio no colinda con playas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-50	<i>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.</i>

Análisis: El proyecto no contempla actividades relacionadas con la reforestación de dunas costeras.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-51	<p><i>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</i> • <i>Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.</i> • <i>Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</i> • <i>Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de</i>

	<p>porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.
--	---

Análisis: El proyecto no contempla actividades relacionadas con la rehabilitación de dunas costeras, ni la creación de infraestructura de retención de arena.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-52	<p><i>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ul style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

Análisis: El predio no colinda con playas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-53	<p><i>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i></p>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-54	<p><i>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</i></p>
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-55	<p><i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i></p>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras. El predio no colinda con playas ni dunas costeras.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-56	<p><i>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.</i></p> <p><i>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</i></p>

Análisis: El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras. El predio no colinda con playas ni dunas costeras.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-57	<p><i>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</i></p>

Análisis: El predio no colinda con playas, ni contempla la restauración de estas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-58	<p><i>Se prohíbe la extracción de arena en predio ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</i></p>

Análisis: El proyecto no contempla actividades relacionadas con la extracción de arena. El predio no colinda con playas arenosas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
URB-59	<p><i>En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.</i></p>

Análisis: El proyecto contempla realizar compost a base de los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes de las áreas verdes, para ser utilizado como fertilizante orgánico durante su mantenimiento.

4. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CANCÚN (ACTUALIZACIÓN 2014)

Conforme a la delimitación oficial de los diferentes instrumentos de planeación urbano que rigen a los municipios del Estado de Quintana Roo, se puede determinar que el predio del proyecto se ubica dentro del

polígono regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de octubre del 2014.

Considerando lo anterior, tenemos que el predio del proyecto se ubica dentro de una zona con uso de suelo para “Industria Ligera” Clave I1, de acuerdo con el Acta de Cabildo, a través de la cual se modifica el uso de suelo para el predio en estudio. Así mismo, tenemos que el predio estará destinado a la construcción y operación de una planta procesadora de pescados y mariscos, lo cual resulta congruente con los usos de suelo permitidos para el uso de “industria ligera”, de acuerdo con la “Tabla K.- Usos permitidos y prohibidos en Usos de Suelo” del PDU de referencia, la cual refiere que el “Uso Industrial” con giro para “Empacadora de productos marinos”, está permitido para el uso I1 (industria ligera), como puede apreciarse en la siguiente imagen.

USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS PERMITIDO <input type="checkbox"/> PROHIBIDO <input type="checkbox"/>	USOS DE SUELO DEL PDU CP 2014-2030																				
	HABITACIONAL												COMERCIAL				MIXTO			INDUS TRIAL	
	UNIFAMILIAR				MULTIFAMILIAR						CONJUNTO		CU	SCU	CB	CT	HO	HC	MX	I1	I2
	H1U	H2U	H3U	H4UP	H1M	H1M2	H1M3	H2M1	H2M2	H3M1	H3M2	H4MP	H1C	H2C	H3C1	H3C2					
INDUSTRIAL																					
BANCO DE MATERIALES																					
ALMACENAJE, VENTA DE GASES																					
ASFALTOS Y DERIVADOS																					
TALLER DE ESTRUCTURAS METÁLICAS																					
LAVANDERÍA INDUSTRIAL																					
MANEJO DE EXPLOSIVOS																					
PETROLEO, ASFALTO, HIDROCARBUROS																					
MANEJO DE FERTILIZANTES																					
FUNDICIONES DE CUALQUIER TIPO																					
EMPACADORA DE PRODUCTOS MARINOS																					
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION																					
INDUSTRIA METÁLICA																					
INDUSTRIA DE ALIMENTOS																					
INDUSTRIA TEXTIL																					
INDUSTRIA ELECTRONICA																					
INDUSTRIA EDITORIAL, PAPEL E IMPRESIÓN																					
INDUSTRIA QUIMICA SECUNDARIA, HULE Y PLASTICOS																					
INDUSTRIA DE LA MADERA																					
INDUSTRIA TRATAMIENTO, RECICLAJE Y RESICUOS PELIGROSOS																					

Los lineamientos aplicables a este uso de suelo son los siguientes:

Artículo 33. Ámbito de Validez

Las normas contenidas en este capítulo se aplicarán por lo general a los polígonos señalados con las claves I.1 y I.2, (correspondientes a industrial ligera e industrial media respectivamente), en los planos E-06A, E-06B, E-06C, E-06D, E-06E, E-06F, E-06G, E-06H. Cuando se trate de normas aplicables a cada una de estas zonas en lo particular, se indicará así en los siguientes artículos.

Artículo 34. Clasificación

Se fijan los siguientes tipos de terreno, de acuerdo con su superficie según la siguiente tabla.

Tabla G.- Clasificación del Uso Industrial, parámetros de intensidad de construcción

Zona	Rango Superficie		Frente a vía pública	Restricciones mínimas			COS	Clave 2014
	Minimo	Maximo		Frente	Fondo	Laterales		
Industria Ligera	360	1,500	15	6	4	Ninguna	55%	I1
	1,250						70%	
Industria Mediana	1250	5,000	30	10	8	Ninguna	60%	I2
	2,500						70%	

ANÁLISIS: Como puede observarse en la tabla que antecede, para los predios con una superficie mínima de 1,250 m² dentro del uso de suelo Industria Ligera (I1), no existe ningún tipo de restricción, ya sea frontal, lateral o de fondo; y se establece un COS (Coeficiente de Ocupación del Suelo) del 70%. En este sentido, considerando que el predio en estudio posee una superficie de 3,300 m², entonces no le aplica ninguna restricción lateral, frontal o de fondo y le aplica un COS del 70%, es decir, se puede ocupar una superficie de 2,310 m² del predio con obras techadas o cubiertas. En ese sentido, el proyecto cumple con este parámetro, toda vez que contempla una superficie de 1,634.51 m² de construcciones techadas, que representan el 49.53% de la superficie total del predio. Estos se deduce considerando lo siguiente:

Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)¹: es la relación aritmética existente en la superficie de desplante en planta baja y la superficie total del terreno y se calcula con la expresión siguiente:

$$\text{COS} = \text{superficie de desplante} / \text{superficie total del predio}$$

Para efectos de la cuantificación del C.O.S.:

Se considerará el desplante de los espacios interiores de la planta baja, desde los paños exteriores de los muros o elementos perimetrales que delimitan el espacio interior habitable de la edificación.

No se considerarán:

Los aleros, los balcones, los parteluces, las cubiertas de garage aisladas de la vivienda o con estructura independiente, los sótanos con uso no habitacional, las pérgolas y palapas aisladas de la vivienda y abiertas (sin muros), terrazas descubiertas.

¹ Tomado del glosario de términos del PDU del Centro de Población de Cancún (2014).

Artículo 35. Usos permitidos y prohibidos

Según tabla de usos permitidos, condicionados y prohibidos establecidos en esta declaratoria tienen las siguientes excepciones, sólo para las zonas industriales a que se refiere este capítulo:

I. Uso en las fajas de terreno sujetas a restricción

- Las fajas de terreno que deberán dejarse sin construir y usarse únicamente como jardines o estacionamientos sin techar.
- No se usarán para construcciones provisionales.
- En ningún caso se invadirán las zonas de restricción con construcciones, voladizos o elementos contruidos en pisos superiores.
- Sólo podrán separarse los predios, con bardas de 3 m de altura como máximo.

ANÁLISIS: Como se indicó en el apartado anterior, considerando que el predio en estudio posee una superficie de 3,300 m², entonces no le aplica ninguna restricción lateral, frontal o de fondo.

Artículo 36. Número e intensidad de construcciones

Las normas relacionadas con el número e intensidad de construcciones, determinan las alturas, máximas y mínimas, las construcciones por encima de altura, las dimensiones mínimas de los predios, las alineaciones oficiales de los predios y de las construcciones, las restricciones a las construcciones, las superficies construibles y los espacios libres, de acuerdo con las siguientes normas:

I. Altura y de las construcciones dentro de la zona industrial no debe exceder de la que resulte de aplicar el siguiente índice volumétrico: el volumen construido por cada metro cuadrado de superficie construible en planta baja es de 12 m³.

ANÁLISIS: Considerando que la superficie de desplante del proyecto en planta baja es de 1,634.51 m², y su altura máxima será de 3.95 metros; entonces el volumen a construir es de 6,456.31 m³, que equivalen a 3.95 m³ por metro cuadrado de construcción.

En lo que concierne a la planta alta, este tendrá una superficie de desplante de 338.32 m², y su altura máxima será de 3.95 metros; entonces el volumen a construir es de 1,336.364 m³, que equivalen a 3.95 m³ por metro cuadrado de construcción.

Finalmente el nivel 3 (N3) tendrá una superficie de desplante de 122.42 m², y su altura máxima será de 3.95 metros; entonces el volumen a construir es de 483.56 m³, que equivalen a 3.95 m³ por metro cuadrado de construcción.

Considerando lo antes mencionado, podemos concluir que el proyecto no rebasa la altura permitida para la zona, pues en cada nivel el índice volumétrico alcanzado es de 3.95 m³, una cifra inferior a los 12 m³ permitidos.

II. Construcciones por encima de la altura. Las construcciones podrán cubrirse con tejado o azotea, y, en uno u otro caso, sólo se permitirán las siguientes instalaciones: maquinaria de elevadores, calefacción, tinacos, acondicionamiento de aire, cajas de escaleras y chimeneas. Todas ellas estarán inscritas dentro de un plano de 30° desde la altura máxima, tanto por la fachada como los patios, no pudiendo exceder la altura en más de 3m. sobre la permitida. La altura de las construcciones podrá ser mayor, en alguno de los siguientes casos:

a. Cuando se construya una torre, domo, aguja o pináculo que sirva como embellecimiento arquitectónico.

b. Cuando se construya una chimenea, que sea requerida por alguna norma federal, estatal o municipal.

c. Cuando se construya una torre de radio, telefonía o televisión, que sea aprobada por el Ayuntamiento.

d. Cuando se construya un tanque de almacenamiento.

ANÁLISIS: El proyecto no rebasa la altura máxima permitida para el predio en cuestión, por lo tanto, esta norma sólo se considera de observancia.

III. Dimensiones mínimas de los predios

Los predios deben tener las dimensiones mínimas expresadas en la tabla G Clasificación del Uso Industrial, parámetros de intensidad de construcción.

ANÁLISIS: Como se demostró con antelación, las dimensiones del predio se encuentran dentro de los parámetros establecidos en esta norma.

IV. Restricciones

Toda construcción deberá quedar separada de cualquiera de los linderos del predio por las restricciones mínimas expresadas en la Tabla G Clasificación del Uso Industrial, parámetros de intensidad de construcción.

En los lotes que tengan frente a dos o más calles, la restricción al frente se aplicará para todos los límites del predio que colinden con dichas modalidades.

ANÁLISIS: Como se demostró con antelación, dadas las dimensiones del predio, no le aplican restricciones según la Tabla G Clasificación del Uso Industrial, parámetros de intensidad de construcción.

V. Superficie construible

La superficie construible total no deberá exceder de la que resulte de aplicar el índice de volumen construible, señalado en la fracción I de este artículo, ni ninguno de los coeficientes determinados en la tabla G de clasificación del Uso Industrial, parámetros de intensidad de construcción.

ANÁLISIS: Como se demostró con antelación, el proyecto no rebasa el índice de volumen construible aplicable, según la fracción I de este artículo; ni mucho menos rebasa el Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) señalado en la Tabla G Clasificación del Uso Industrial, parámetros de intensidad de construcción.

VI. Espacios libres

Los espacios libres de cada predio deberán arbolarse o enjardinarse al menos en un 50% de su superficie.

La superficie de los espacios libres que no se arbole o enjardine, deberá cubrirse con material permeable que permita la infiltración del agua al subsuelo.

ANÁLISIS: Todos los espacios libres que se proponen para el desplante del proyecto, corresponden a áreas verdes, las cuales serán arboladas, por lo que se da cumplimiento a la presente norma.

5. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003

Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Considerando que el predio del proyecto colinda en forma inmediata con vegetación de manglar, a continuación se presenta su vinculación con las distintas especificaciones establecidas en este instrumento normativo.

4.0

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...

ANÁLISIS: De acuerdo con el estudio ambiental realizado en el predio del proyecto, se pudo determinar que no existen comunidades de manglar al interior del mismo. Así mismo, es importante señalar que esta especificación sólo es atribuible a esta Secretaría, considerando que hace alusión a “la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental”, y dado que esta promotora no pretende la evaluación de dichos trámites.

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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar ningún tipo de obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, pues estas actividades no forman parte de las fases de ejecución del proyecto.

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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar la construcción de canales, por lo que esta especificación se considera de observancia.

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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar la construcción de canales, por lo que esta especificación se considera de observancia.

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.

ANÁLISIS: No se pretende realizar ningún tipo de obra o infraestructura marina fija; ya que no se pretende aprovechar ningún cuerpo de agua marino. Así mismo, es importante manifestar que las obras del proyecto se desplantarán en una zona que carece en su totalidad de vegetación de manglar.

4.5

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

ANÁLISIS: No se pretende construir bordos colindantes con zonas de manglar, considerando que el lindero del predio que colinda con vegetación de manglar, será reforestado con este mismo tipo de vegetación, con el fin de mantener la continuidad de la cobertura vegetal. No existe flujo natural de agua desde el predio hacia el manglar, ni del manglar hacia el predio.

4.6

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

ANÁLISIS: No se realizará ninguna acción en zonas de humedales, por lo que no existe riesgo de que las obras propuestas ocasionen la degradación de los mismos por asolvamiento o contaminación; así como tampoco se llevarán a cabo obras o actividades fuera del área de aprovechamiento que sea la estrictamente autorizada por las autoridades competentes. Se ejecutarán medidas para evitar o prevenir la contaminación del medio (plan de manejo de residuos, contenedores para residuos, pláticas ambientales, etc.), mismas que se describen en el capítulo 6 de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto.

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.

ANÁLISIS: En ningún momento el proyecto empleará agua que provenga de las cuencas o humedales. El proyecto no requiere el uso de estos recursos naturales.

4.8

Se deberá prevenir 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.

ANÁLISIS: El proyecto no será una fuente generadora de agua con contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o que modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes

vivos. Tampoco pretende la instalación de granjas acuícolas, centros pecuarios, o centros urbanos, ni mucho menos pretende el vertimiento de descargas hacia humedales.

Las aguas residuales que se generen durante la preparación del sitio y construcción, tendrán un manejo especial a través de sanitarios móviles. El retiro y disposición final de estos residuos correrá a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios. Durante la operación las aguas residuales serán conducidas al sistema de drenaje sanitario de la zona de Puerto Juárez.

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.*

ANÁLISIS: Las actividades del proyecto no contemplan el vertimiento de aguas residuales a las unidades hidrológicas existentes en la zona. Las aguas residuales que se generen durante la preparación del sitio y construcción, tendrán un manejo especial a través de sanitarios móviles. El retiro y disposición final de estos residuos correrá a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios. Durante la operación las aguas residuales serán conducidas al sistema de drenaje sanitario de la zona de Puerto Juárez.

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.*

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.

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.*

ANÁLISIS: No se contempla la introducción de especímenes florísticos o faunísticos que se catalogan como exóticos o competitivos según la CONABIO. Compete a la Secretaría evaluar el daño ambiental en las zonas de manglar y dictar las medidas de control correspondientes, tal como lo refiere esta especificación.

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.*

ANÁLISIS: En el área de aprovechamiento proyectada no existen zonas estuarinas, ni zonas donde el agua dulce se mescle con agua salada; así como tampoco existen zonas con aporte de agua proveniente de mareas. La vegetación de manglar existente en las colindancias del predio del proyecto, no se ve influenciada por mareas, ya que estas, aun cuando existen en la zona, no son lo suficientemente amplias para mezclarse con las áreas de manglar identificadas, pues se encuentran separadas con una distancia de 57 metros aproximadamente.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé realizar el trazo de vías de comunicación, considerando que una vía de comunicación se define como una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé realizar el trazo de vías de comunicación, considerando que una vía de comunicación se define como una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

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.

ANÁLISIS: Las líneas de tendido eléctrico y sanitario se proyectan dentro de una zona que carece en su totalidad de vegetación de manglar; y atravesarán la zona de aprovechamiento, hasta la alimentación principal que opera en la zona, a través de ductos que estarán ubicados en forma subterránea que atravesarán áreas ocupadas por usos previos carente de cualquier tipo de vegetación. No se requiere el uso de postes o torres para las instalaciones de servicio.

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.

ANÁLISIS: El área de desplante del proyecto colinda con vegetación de manglar, por lo que no cumple con la distancia de 100 m con respecto a este tipo de vegetación. Por lo anterior, el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.43 de la presente norma.

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.

ANÁLISIS: El material que será utilizado para la construcción del proyecto será obtenido de establecimientos que cuenten con las autorizaciones correspondientes; lo que en su caso, será comprobado con las facturas que al respecto se emitan.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no implica el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero, pues las obras estarán ubicadas dentro de un predio que posee vegetación secundaria y áreas sin vegetación aparente.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé actividades de dragado.

4.20

Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

ANÁLISIS: El proyecto no dispondrá sus residuos en humedales costeros; estos serán trasladados al sitio de disposición final que determinen las autoridades competentes, y en su caso, serán entregados al servicio de colecta municipal.

4.21

Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas 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.

ANÁLISIS: No se prevé la creación de granjas camaronícolas en ninguna etapa del proyecto.

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.

ANÁLISIS: No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del proyecto.

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.

ANÁLISIS: No se prevén obras o actividades tendientes a la creación de canales.

4.24

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

ANÁLISIS: El proyecto no constituye una actividad de producción acuícola.

4.25

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

ANÁLISIS: El proyecto no constituye una actividad de producción 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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de canales de llamadas que extraigan agua de alguna unidad hidrológica.

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.

ANÁLISIS: No se prevé la creación de salinas ni actividades tendientes a la extracción o 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.

ANÁLISIS: El proyecto no será desplantado dentro de áreas con presencia de humedales.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla realizar actividades de turismo náutico en humedales costeros.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla realizar actividades con vehículos que utilicen motores fuera de borda.

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.

ANÁLISIS: No se prevén actividades de turismo educativo, ecoturismo, senderismo y/u observación de aves.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de caminos de acceso a la playa que atraviesen humedales costeros.

4.33

La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad...

ANÁLISIS: No se crearán canales en ninguna etapa o zona del proyecto.

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.

ANÁLISIS: No se contempla realizar obras o actividades dentro de humedales costeros o marismas.

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.

ANÁLISIS: De acuerdo con el estudio ambiental realizado al interior del predio del proyecto, no se identificaron comunidades de manglar que requieran ser conservadas.

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.

ANÁLISIS: De acuerdo con el estudio ambiental realizado al interior del predio del proyecto, no se identificaron comunidades de manglar que requieran ser conservadas.

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.

ANÁLISIS: De acuerdo con el estudio ambiental realizado al interior del predio del proyecto, no se identificaron comunidades de manglar que requieran ser conservadas. No se identificaron humedales costeros, o zonas con corrientes de agua superficiales, arroyos, aportes del manto freático o escurrimientos terrestres laminares.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla llevar a cabo actividades de restauración de manglares.

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.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla llevar a cabo actividades de restauración de manglares.

4.40

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

ANÁLISIS: No se contempla la introducción o el uso de especies exóticas, ni actividades de restauración de humedales costeros.

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.

ANÁLISIS: No se contempla actividades de restauración o creación de humedales costeros.

4.42

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

ANÁLISIS: El estudio de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros, se presenta en el capítulo 4 del presente estudio.

6. ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

4.43

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

autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

ANÁLISIS: Debido a que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros establecida en el numeral 4.16 de la presente norma, y con el objeto de apegarnos a lo señalado en la presente especificación, se propone como medida de compensación en beneficio de los humedales, la reforestación de una superficie de 500 m² en zonas de manglar.

6. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto. Adicionalmente, se deja de manifiesto que en el sitio donde será construido el proyecto, no existen especies que se encuentren registradas en alguna categoría de riesgo según esta Norma.

7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto no se sitúa dentro de alguna Área Natural Protegida, sea de carácter Estatal o Federal. El ANP más cercana al sitio del proyecto se ubica a 100 metros.

CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la UGA 21 denominada “Zona Urbana de Cancún”, establecida en el decreto mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez aplicable al predio del proyecto.

Por lo anterior, la superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto (UGA 21) corresponde a 34,937.17 hectáreas, de acuerdo con la ficha técnica de dicha UGA propuesta en el POEL de referencia.

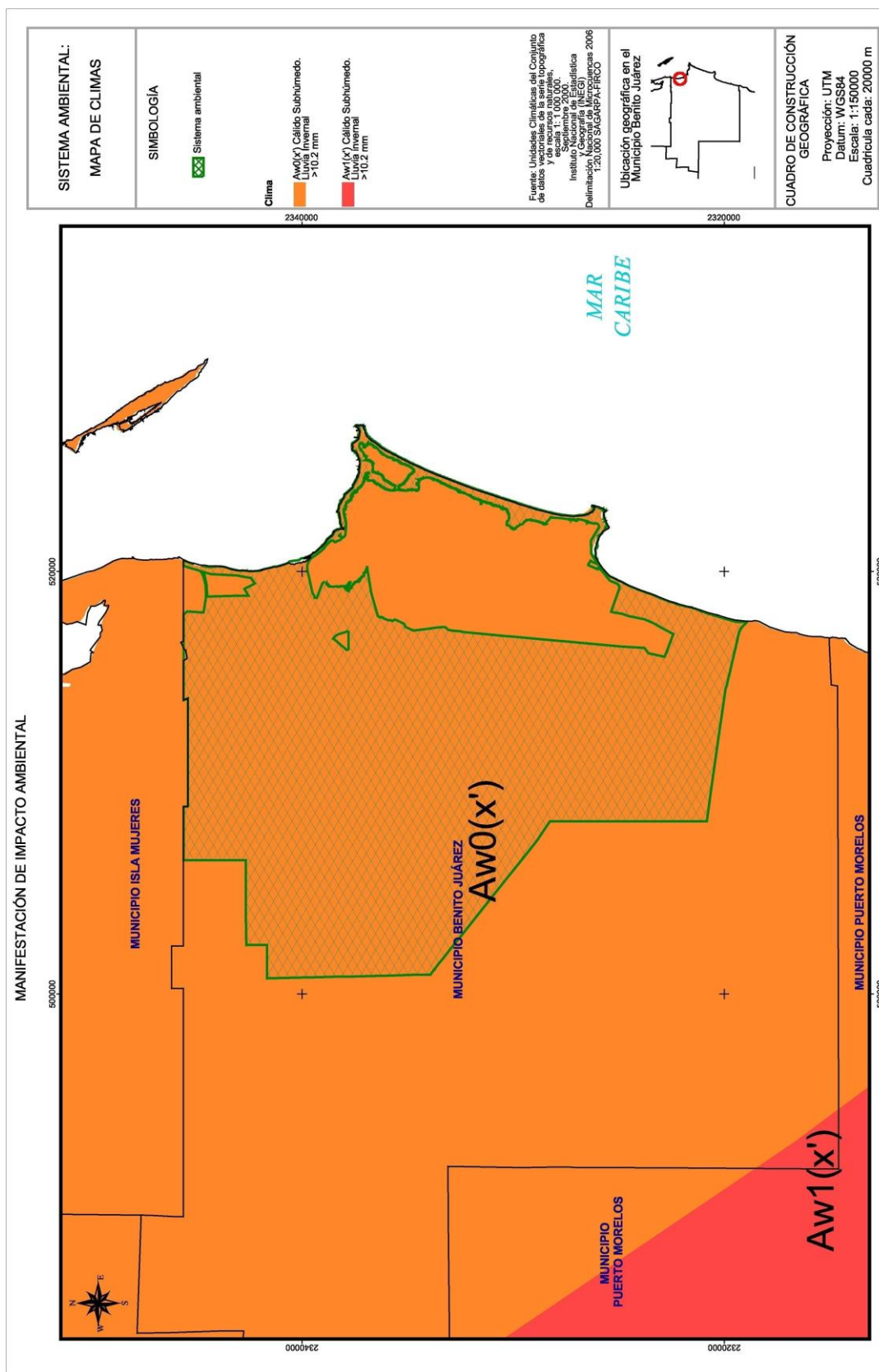
4.2. ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

4.2.1. Medio abiótico

a) Clima

En el sistema ambiental se presentan lluvias constantes a lo largo del año que le confieren la característica de clima subhúmedo Aw0(x') de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), lo cual se observa en el plano de la página 2. El índice de Lang también sitúa a este sistema con un clima húmedo y muy húmedo según sus características de precipitación y temperatura. En promedio llueven 104 días al año, y por su ubicación en el litoral y su baja altitud, su oscilación térmica es reducida, comparada con otras zonas al interior del territorio. Los meses más calurosos son de mayo a septiembre, los cuales reportan niveles medios de precipitación. Es a final del año que llueve de manera más intensa y se registran valores de temperaturas que se encuentran por debajo del promedio, los meses más fríos son los dos primeros del año.



Existe una temporada de lluvias de junio a noviembre, pero es de septiembre a noviembre cuando se reportan niveles mayores de precipitación mensual. La ubicación del sistema ambiental a orillas del mar y con la presencia de una laguna costera le confiere altos niveles de evaporación y por tanto de humedad. La evaporación es marcada en dos temporadas, para los meses más cálidos de marzo a mayo y cuando llega la época de lluvias de julio a octubre.

Los datos para caracterizar el clima fueron obtenidos de la única estación climatológica de la ciudad que se denomina CANCUN-CAPA y es la número 23155, se ubica al inicio de la zona hotelera en la latitud 21.1567, longitud-86.8203 a 9 msnm. Es una Estación Climatológica de tipo Convencional de la Comisión Nacional del Agua (EMA) y registra información de variables meteorológicas de temperatura, precipitación y evaporación desde hace 22 años (1991-2013).

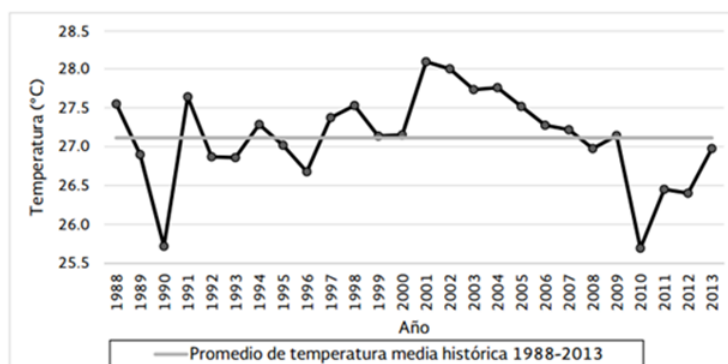
b) Temperatura

La temperatura media histórica (1988-2013) para el sistema ambiental ha presentado una tendencia cambiante a lo largo del tiempo, registrando un valor promedio mínimo de 25.7°C en 2010, máximo de 28.1°C en 2001 y un promedio general de 27.1°C (Tabla 5.1 y Figura 5.1). Los valores extremos absolutos encontrados varían aproximadamente en 10 grados, presentándose un valor extremo máximo de 31°C registrado en el mes de agosto del 2004 y un mínimo de 21.2°C en diciembre de 2010.

Tabla 5.1. Serie temporal de temperatura media mensual para la ciudad de Cancún.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1988	ND	ND	ND	27.1	27.9	28.5	29.5	ND	28.4	27.2	26.6	24.8
1989	ND	24.8	25.3	27.2	28.3	ND	28.7	ND	ND	ND	ND	ND
1990	25.4	25.4	25.5	26.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1991	ND	ND	26.2	28.3	28.4	29.3	29.1	28.9	28.3	27.3	25.4	25.3
1992	23.9	24.0	26.0	27.1	26.7	29.2	29.0	29.1	28.8	26.6	26.8	25.2
1993	25.0	24.4	25.2	26.8	27.8	28.6	29.4	28.6	28.3	27.3	26.3	24.5
1994	24.8	25.8	25.5	27.8	28.5	29.6	29.2	29.5	28.1	27.8	26.4	24.4
1995	24.0	23.8	25.7	27.5	29.5	28.8	29.2	29.1	28.6	27.3	25.9	24.9
1996	23.1	24.0	24.2	27.3	28.3	28.9	29.4	28.4	29.1	27.2	25.6	24.6
1997	24.2	25.6	26.5	27.3	28.7	29.1	30.1	30.2	28.8	28.0	26.1	24.0
1998	24.2	23.9	25.0	27.8	29.0	30.4	29.4	30.1	29.7	28.6	27.1	25.3
1999	24.8	25.2	26.3	28.3	29.8	28.7	28.8	29.1	28.7	27.0	24.7	24.1
2000	23.6	24.5	26.0	27.4	29.4	28.8	29.9	29.2	28.9	26.9	26.9	24.3
2001	23.5	27.6	26.8	28.7	29.1	30.4	30.8	30.6	28.6	28.5	26.2	26.3
2002	25.1	25.3	26.3	28.7	30.0	29.2	30.9	30.8	29.6	28.9	26.3	24.9
2003	22.4	26.9	28.4	27.2	30.6	30.2	29.9	30.7	28.5	28.3	26.7	23.0
2004	24.2	25.0	26.5	27.3	29.2	29.8	30.2	31.0	29.4	28.6	27.0	24.9
2005	24.2	25.2	26.5	27.2	30.0	29.4	29.7	30.5	30.0	26.6	26.3	24.6
2006	24.3	24.3	25.8	27.5	28.2	29.0	30.2	30.2	30.2	28.2	24.4	25.0
2007	25.5	24.6	26.4	27.1	28.2	29.0	30.3	29.1	28.3	27.5	25.7	24.9
2008	24.1	25.7	26.1	27.3	29.3	28.5	29.0	29.8	29.2	26.4	24.2	24.1
2009	23.4	23.9	25.2	27.1	28.5	28.9	29.7	30.4	29.9	28.8	25.0	24.9
2010	22.5	22.0	22.8	26.2	28.0	29.2	28.2	29.4	28.5	25.8	24.5	21.2
2011	22.8	24.4	25.5	27.8	28.9	28.2	28.1	28.9	28.5	25.1	24.9	24.3
2012	23.8	24.6	26.3	27.0	27.9	27.6	28.6	28.5	28.2	26.3	23.7	24.3
2013	24.4	25.2	23.4	27.4	28.5	28.2	27.9	27.9	26.9	28.6	27.9	27.4

Figura 5.1. Temperatura media anual histórica de Cancún 1988-2013.



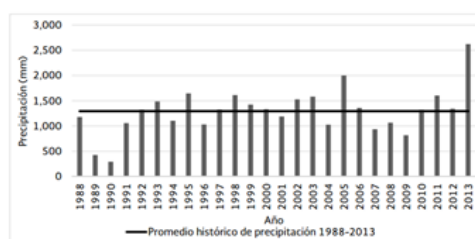
Analizando las temperaturas medias promedio, es notable que históricamente (1988-2013) el mes más caliente en Cancún es agosto en donde se registra un promedio de temperaturas medias de 29.6°C y el mes más frío es enero con un valor mínimo de 24.1°C. Enero, febrero y diciembre son los meses en que se presentan las temperaturas medias más bajas, y julio y agosto cuando se registran las más altas

c) Precipitación media anual

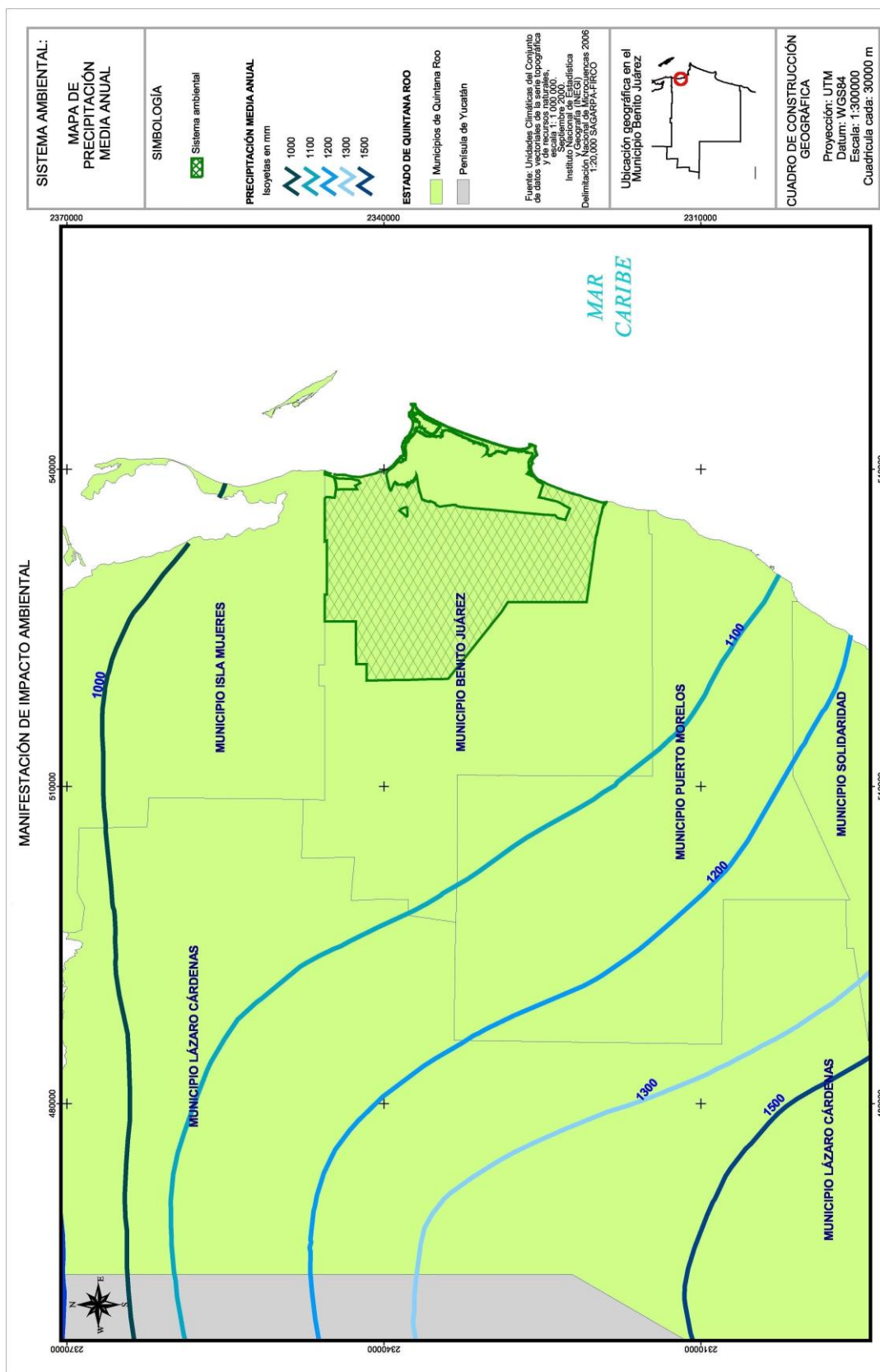
Según la carta de precipitación media anual del INEGI, el sistema ambiental se ubica en una zona que presenta un rango de precipitación que va desde los 1000 a los 1100 mm anuales (ver plano de la página siguiente).

Sin embargo, de 1988 al 2013, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,294.3 mm, siendo el 2013 el año más lluvioso con una precipitación total anual de 2,622.6mm y 1990 el menos con 293.9 mm (Figura 5.10). Se observa que de 1988 a 1990 existe una disminución en la precipitación; de 1991 al 2004 hay una estabilidad semejante en los valores de precipitación, y a partir de 2005 hasta 2013 se registran valores un poco más variables¹.

Figura 5.10. Precipitación total anual de Cancún 1988-2013.

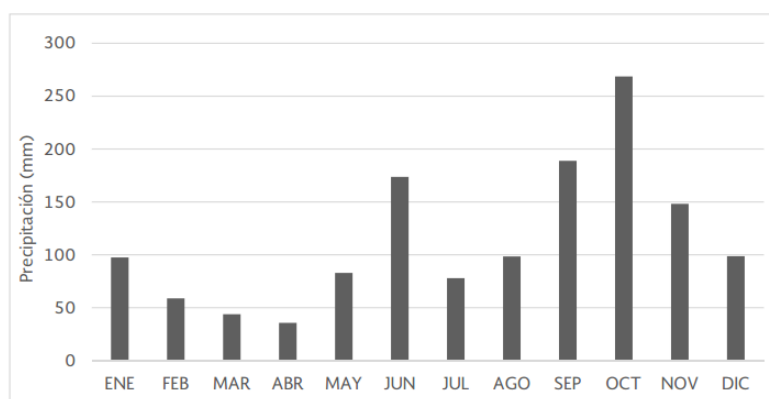


¹http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/contenido/documentos/PMPMS%20Cancun%201032015%20FINAL_IMPRESO.pdf



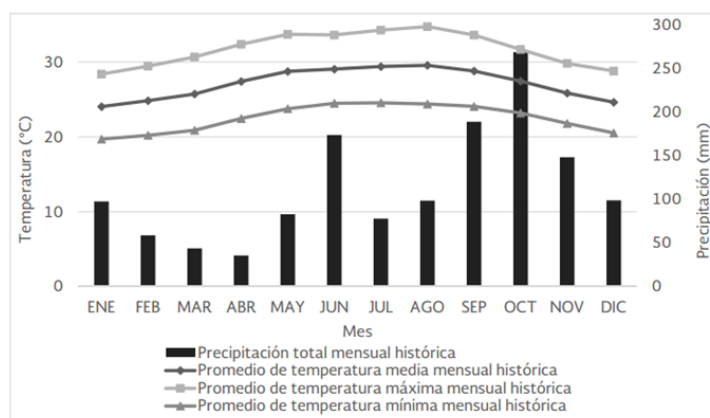
En cuanto a la precipitación mensual se tiene que históricamente (1988-2013) abril es el mes en que menos llueve y octubre cuando frecuentemente se registra mayor precipitación. Observando el mapa de precipitación media histórica del periodo 1991-2013, coincide abril como el mes en que se registran valores más bajos de precipitación, pero también se encuentra marzo, así mismo durante junio, septiembre y octubre se registran las precipitaciones medias más abundantes y durante el resto del año se muestran valores medios de precipitación. En ocho meses del año llueve 100 mm o menos al mes, y solo en junio, septiembre, octubre y noviembre llueve por encima de los 100 mm en promedio (Figura 5.11).

Figura 5.11. Precipitación mensual promedio histórica de Cancún 1988-2013.



Al analizar el climograma que presenta la precipitación y la temperatura se puede decir que en el SA no se presentan meses secos. De acuerdo al índice de Gausson que expresa que cuando la precipitación es mayor que el doble de la temperatura media, no se considera un mes seco². Para el caso del sistema ambiental, en ningún mes del año los valores de la precipitación se encuentran por debajo del doble de las temperaturas medias, por lo que se deduce que no existe sequía de acuerdo a este índice (Figura 5.14).

Figura 5.14. Climograma de la ciudad de Cancún 1988-2013.



²http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/contenido/documentos/PMPMS%20Cancun%2001032015%20FINAL_IMPRESO.pdf

d) Vientos dominantes

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de Junio a Septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en Noviembre y Diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de "Nortes".

e) Intemperismos severos

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

f) Intemperismos no severos

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa así como derribar árboles tierra adentro.

g) Hidrología

El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se filtra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, y algunas pequeñas porciones de terreno se ubican dentro de una zona con coeficiente de escurrimiento de 0 a

20%, particularmente aquellas que colindan con el Sistema Lagunar Nichupté (ver plano de la página siguiente).

Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que presenta material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, a excepción de las zonas que se encuentran colindantes con el litoral costero, en donde se presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (ver plano de la página 10).

Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (ver plano de la página 11); en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Por otro lado, se localizan dos zonas de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Cancún e Isla Mujeres.

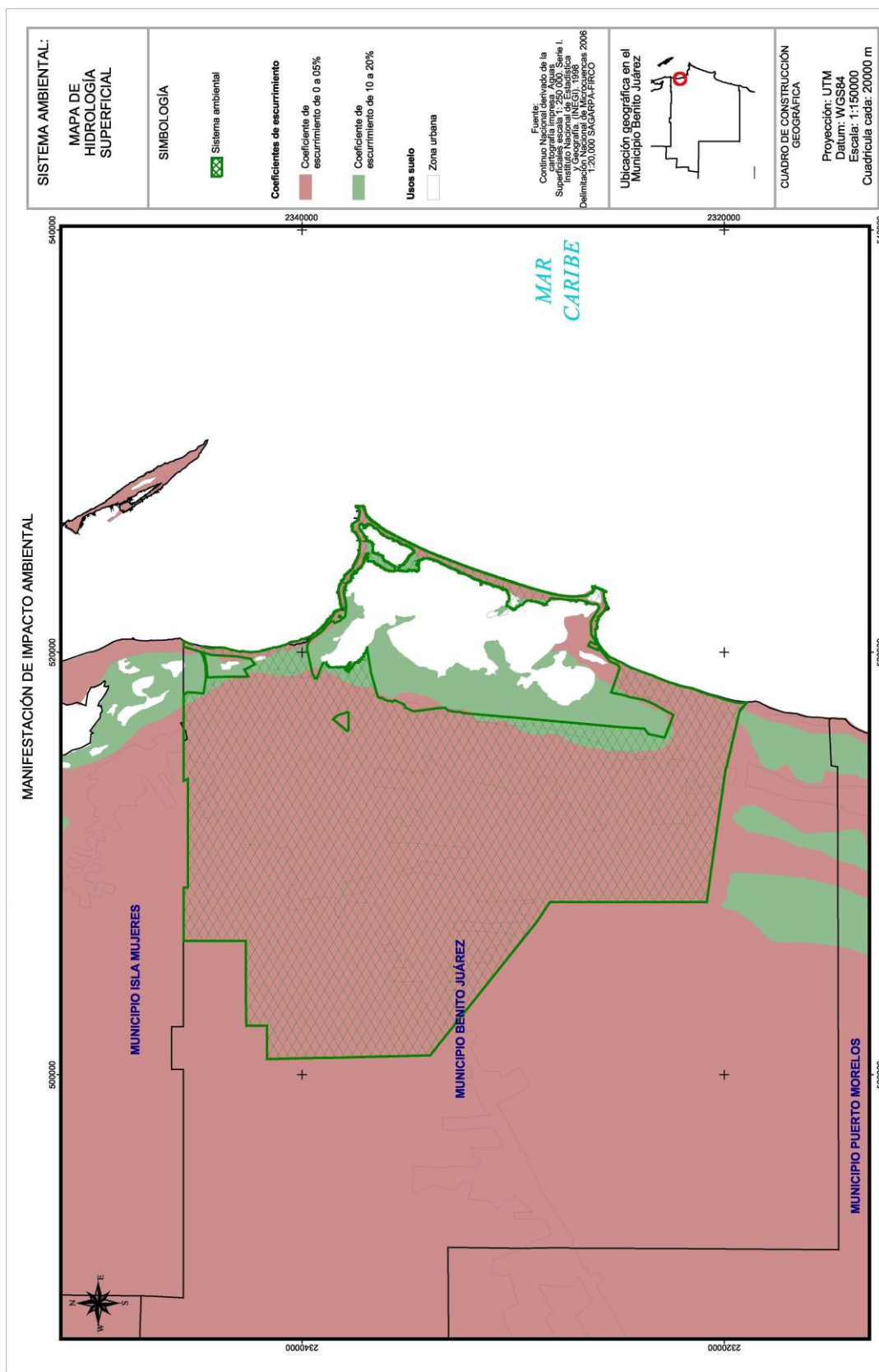
h) Fisiografía

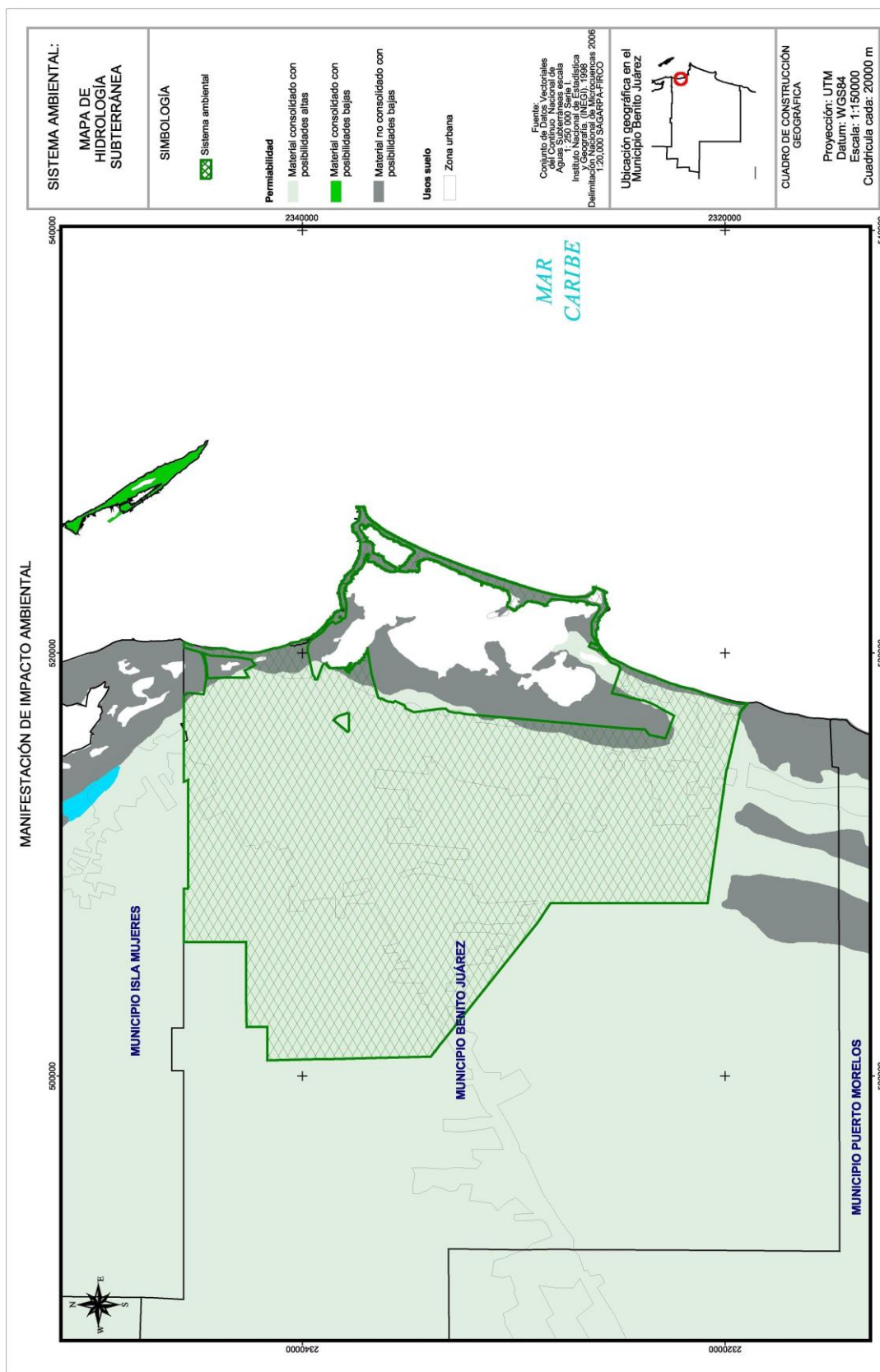
El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

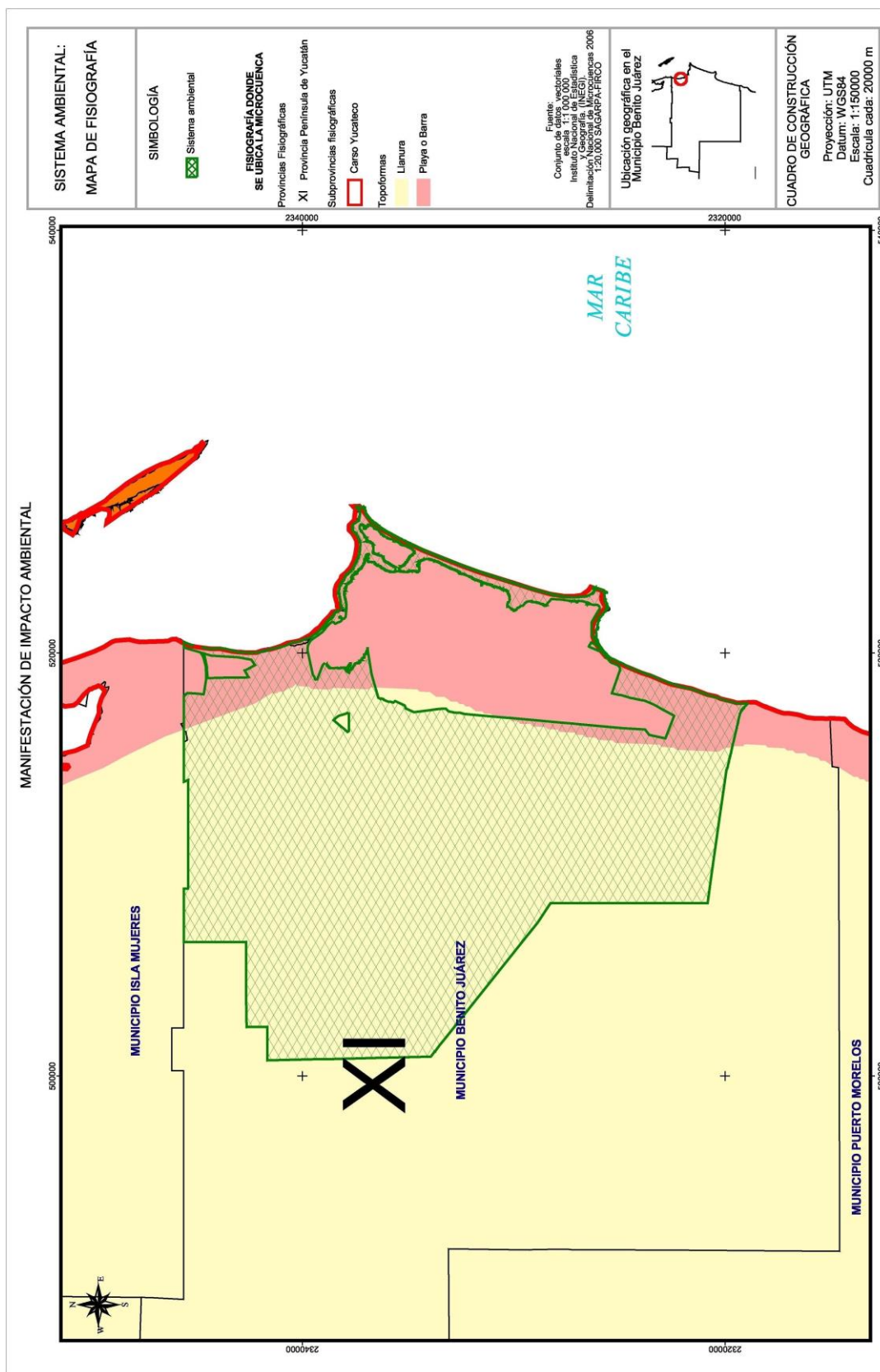
En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste (ver plano de la página 12).

i) Geología

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, se origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.







Las unidades litológicas están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes (Weidie 1985).

El sistema ambiental se encuentra integrado por unidades litológicas de tipo lacustre (5.58%). A continuación se describen las unidades geológicas presentes en el sistema ambiental (ver plano de la página 12).

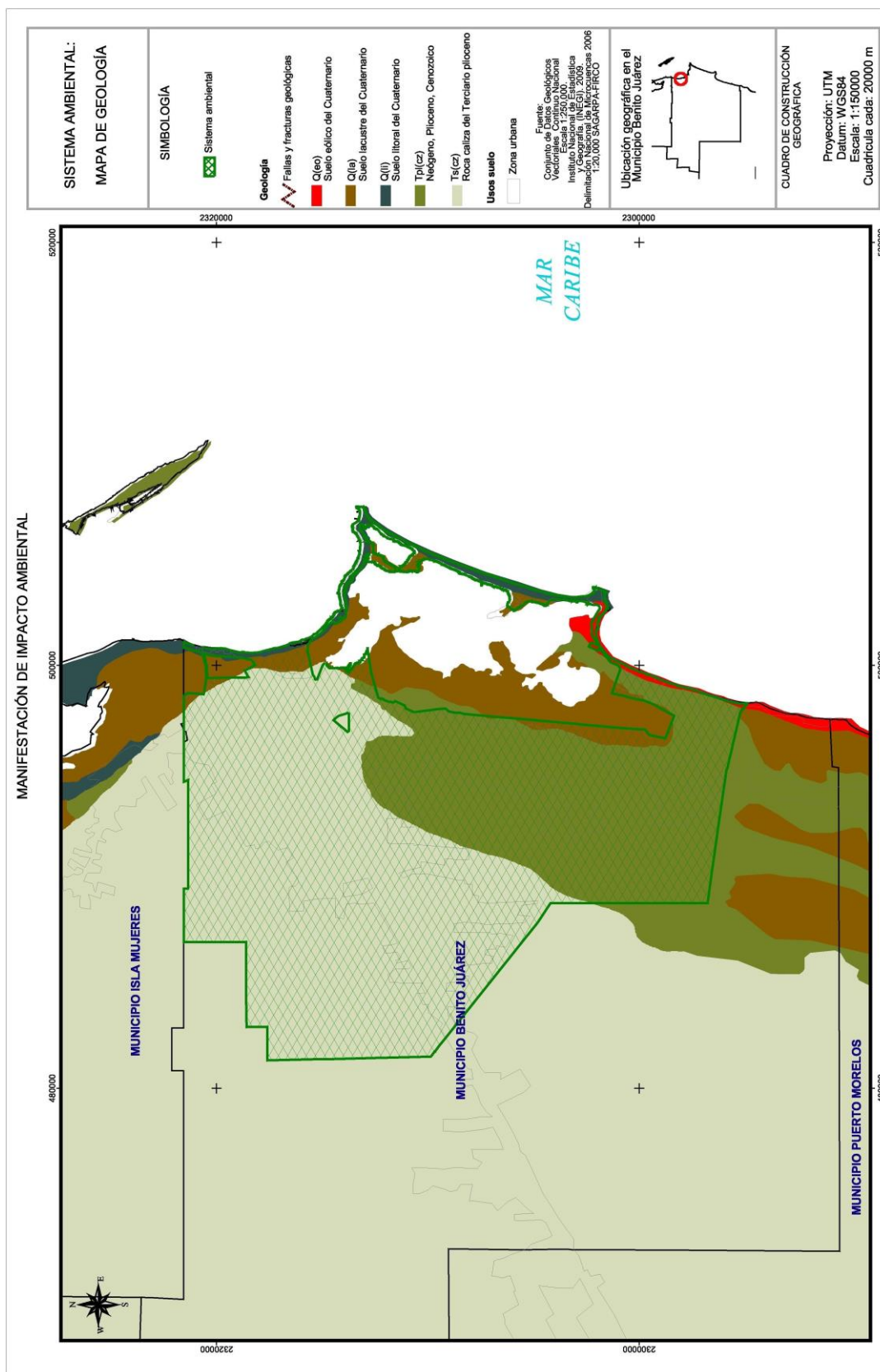
Roca sedimentaria caliza: Tpl (cz).- esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como "sascab" que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

Suelo eólico del cuaternario: Q (eo).- Constituido por la acumulación de material, que ha sido transportado por la acción del viento.

Suelo lacustre del cuaternario: Q (la).- Conformado por sedimentos derivados del intemperismo de rocas preexistentes y depositados en ambientes acuosos.

Suelo litoral del cuaternario: Q (li).- Formado por material que se acumula en las zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas

Roca caliza del Terciario plioceno: Ts (cz).- está formada en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal.



j) Edafología

De acuerdo con la carta edafológica, escala 1:250000, Serie I del INEGI, al interior del sistema ambiental se identifican 5 unidades edáficas: Arenosol, Leptosol y Solonchak, las cuales se describen a continuación (ver plano de la página siguiente).

Arenosol (símbolo O). Del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños y del norte de Chiapas. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.

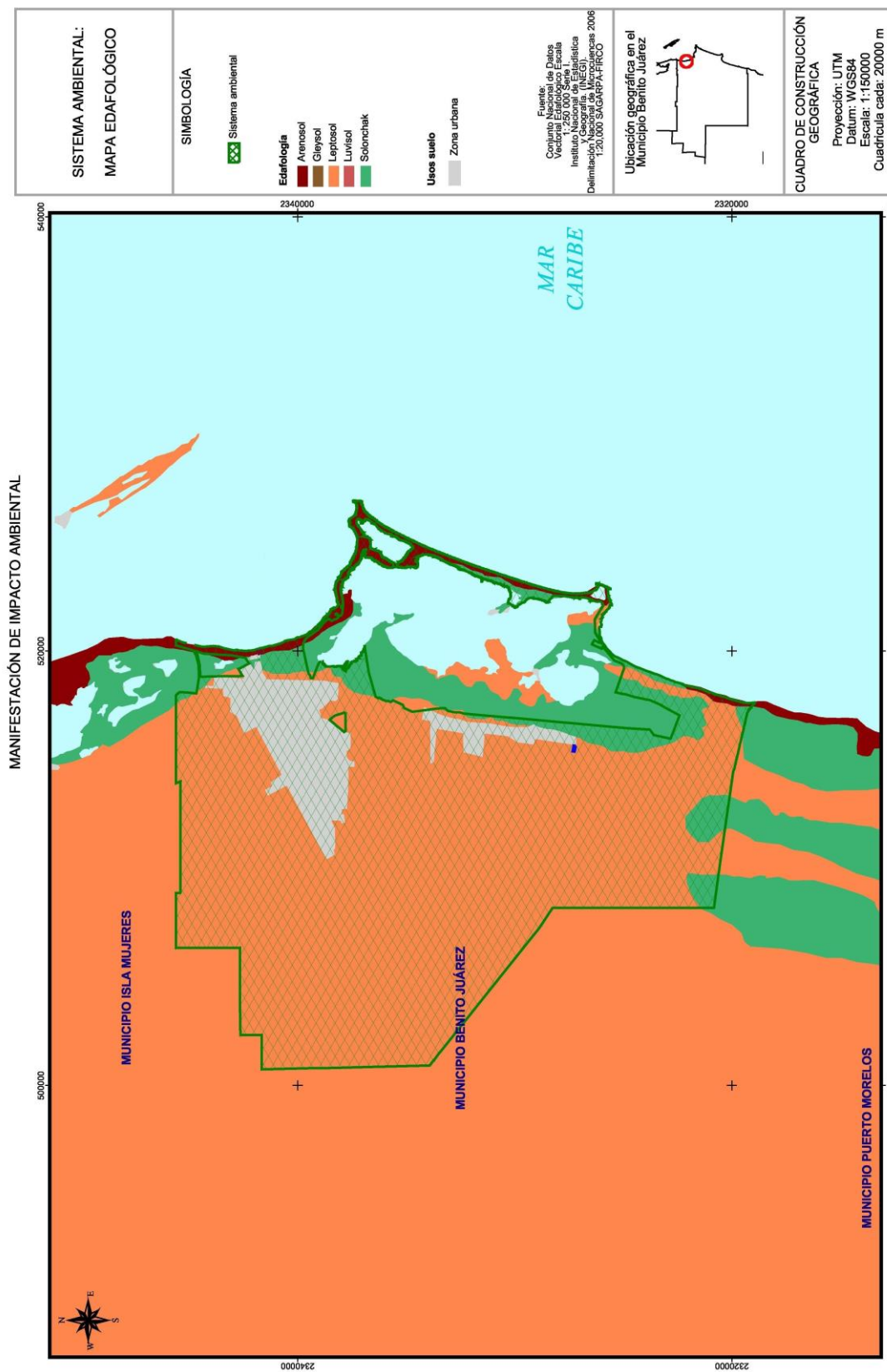
Leptosol (símbolo LP). Del griego leptos: delgado. Suelo limitado en profundidad por roca dura continua dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso.

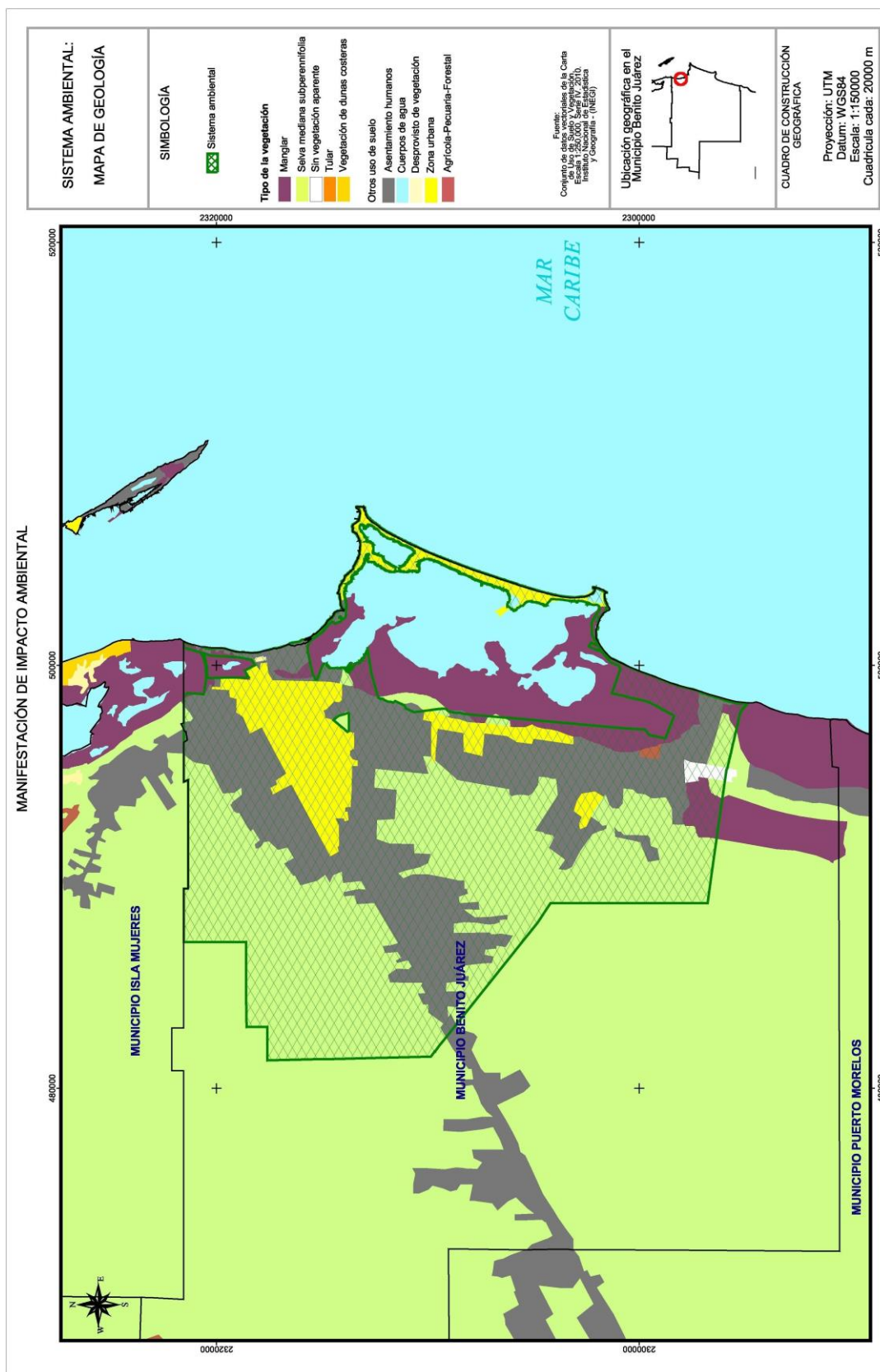
Solonchak (símbolo: Z). Del ruso sol: sal; literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad.

4.2.2. Medio biótico

a) Vegetación a nivel del sistema ambiental

Podemos citar de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie IV, escala 1:250000), que en el sistema ambiental es posible observar vegetación de Selva mediana subperennifolia, Manglar, Tular, y vegetación de dunas costeras (ver plano de la página 16); y entre los usos de suelo identificados observamos zonas urbanas, asentamientos humanos (zona urbana), cuerpos de agua, áreas desprovistas de vegetación, y zonas con uso agrícola, pecuario y forestal.





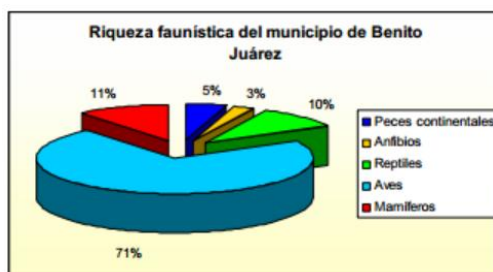
No obstante lo anterior, de acuerdo con la ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental 21 del POEL que integra el Sistema Ambiental, encontramos los siguientes usos de suelo y vegetación.

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chapararro y gramínoideas	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
	TOTAL	34,937.17	100

b) Fauna presente a nivel del sistema ambiental

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportados a nivel municipal.

De acuerdo con los resultados, la riqueza faunística del municipio se estima en 566 especies, siendo el grupo de las aves el que presenta el mayor número con el 71% del total de las especies. Asimismo, es sobresaliente que 123 especies (21%) se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo, trece de las cuales son consideradas endémicas para la Península de Yucatán, tal como se presente en la siguiente tabla y gráfica (Servicios ambientales y Jurídicos, S. C., 2011)³.



³ Servicios Ambientales y Jurídicos, S. C. 2011. Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo. Etapa de Caracterización. H. Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, México.

FAUNA							
GRUPO	REGISTROS						ENDÉMICOS
	ESPECIES	FAMILIAS	NOM-059	P	A	Pr	
Peces continentales	26	15	2	1	1	0	2
Anfibios	15	7	3	0	0	3	1
Reptiles	57	19	27	4	9	14	1
Aves	406	65	78	11	19	48	6
Mamíferos	62	26	13	7	6	0	3
TOTALES	566	132	124	23	35	65	13

4.2.3. Medio socioeconómico

Considerando que el sistema ambiental abarca el centro de población de la Ciudad de Cancún, así como la localidad de Alfredo V. Bonfil, el medio socioeconómico del sistema ambiental se describe considerando los aspectos sociales y económicos que caracterizan a ambas localidades (tomado de Servicios ambientales y Jurídicos, S. C., 2011)⁴.

a) Tamaño de la población y tendencias de crecimiento

Cancún es la localidad que concentra mayor cantidad de población, seguida de Alfredo V. Bonfil, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 35.- Evolución de la Población y Tasas de Crecimiento del Municipio Benito Juárez

Año	Población						TMCA c/10 años			TMCA c/5 años			
	1980	1990	1995	2000	2005	2010	80-90	90-00	00-10	90-95	95-00	00-05	05-10
Benito Juárez	37,190	176,765	311,696	419,815	572,973	661,176	16.9	9.0	4.6	12.0	6.1	6.4	2.9
Cancún	33,273	167,730	297,183	397,191	526,701	628,306	17.6	9.0	4.7	12.1	6.0	5.8	3.6
Alfredo V. Bonfil	848	2,696	5,418	8,148	13,822	14,900	12.3	11.7	6.2	15.0	8.5	11.1	1.5
Leona Vicario	1,377	2,432	3,503	4,599	5,358	6,517	5.9	6.6	3.5	7.6	5.6	3.1	4.0
Puerto Morelos y Joaquín Zetina Gasca	672	1,380	2,208	3,438	7,726	9,188	7.5	9.6	10.3	9.9	9.3	17.6	3.5
Resto del Municipio		2,527	3,384	6,439	19,366	2,265	9.8	NA*		6.0	13.7	24.6	NA*

Fuente: En base a Censos Generales y Conteos de población y Vivienda, INEGI

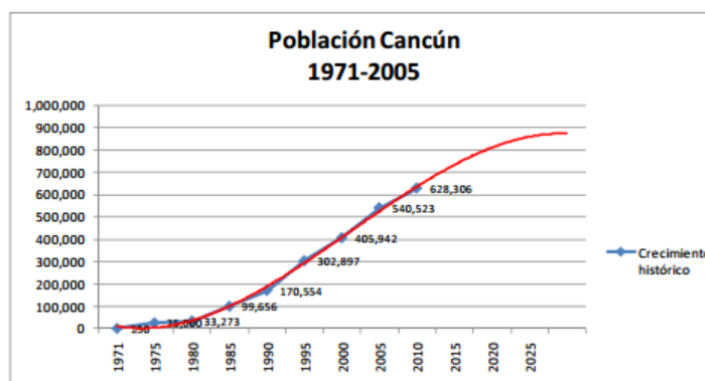
Lo anterior se confirma al analizar la distribución de la población de acuerdo al tamaño de la localidad (en número de viviendas), ya que sólo la ciudad de Cancún alberga 628,306 habitantes, lo que representa que el 95.03% del total de la población en el municipio vive en esta ciudad. Seguido en orden de importancia encontramos a Alfredo V. Bonfil con 14,900 habitantes que representa el 2.25% de la superficie total.

En la siguiente tabla se muestra la superficie que ocupa actualmente la mancha urbana en las localidades que son objeto de análisis:

⁴ Ibidem

Localidad	Superficie (hectáreas)
Cancún	15,451.29 Ha
Alfredo V. Bonfil	3,562.30 Ha
Puerto Morelos	396.08 Ha
Leona Vicario	412.02 Ha

Del análisis de las tendencias del crecimiento poblacional de la ciudad de Cancún entre 1971 y 2005, se obtuvo el siguiente gráfico que expresa la proyección del crecimiento en un lapso de 20 años, mostrando que la tasa de crecimiento ha comenzado a disminuir, aunque todavía faltarían unos 15 años más para comenzar a entrar a una fase de estabilización.



b) Demografía

En la siguiente gráfica se describe la estructura de la población en las localidades de Cancún y Alfredo V. Bonfil.



La estructura de la población, mostrada en relación a grupos de edad menores a 25 años (como dependientes económicos), de 26 a 59 años (como grupo de población económicamente activa) y mayores a 60 años (como gente de la 3ª edad) muestran que en la población de Bonfil existe una mayor proporción de dependientes económicos (menores a 25 años) propiciada por procesos migratorios de la Población

Económicamente Activa buscando oportunidades de trabajo en Cancún o Puerto Morelos. Además de que la tasa de natalidad y de adultos mayores a 60 años, también es mayor en esa localidad.

En la siguiente tabla se presentan los datos demográficos específicos para la localidad de Bonfil (tomado de (<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=230050002>)).

Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	6,997	6,825	13,822	7,639	7,261	14,900
Viviendas particulares habitadas	3,421			3,720		
Grado de marginación de la localidad <i>(Ver indicadores)</i>	Bajo			Medio		
Grado de rezago social localidad <i>(Ver indicadores)</i>	2 bajo			Muy bajo		
Indicadores de carencia en vivienda <i>(Ver indicadores)</i>						

c) Inmigración

De las dos localidades en estudio, Cancún destaca por concentrar la mayor parte de la población migrante, ya que el 94% radica en esta Localidad. En la siguiente tabla se presenta el grado de inmigración en ambas localidades⁵.

Nombre de la localidad	Población 2010	Grado de marginación de la Localidad 2010	Ámbito
Alfredo V. Bonfil	14,900	Medio	Urbano
Cancún	628,306	Bajo	Urbano

d) Vivienda

En la ciudad de Cancún se estiman 186,121 viviendas, con un promedio de 152 m² por lote y 82 m² de construcción; mientras que las viviendas en vecindad representan el 8% del total. En la localidad de Bonfil se encuentran 3421 viviendas, de las cuales el 2.11% disponen de una computadora. A continuación se presentan los indicadores de carencia de viviendas en la localidad.

e) Actividad comercial

De acuerdo con el Padrón Catastral, en Cancún predomina el uso comercial en dos zonas: Zona Hotelera y Zona Centro, se diferencian por presentar predios más grandes en Zona Hotelera, en cambio la Zona Centro registra un coeficiente de uso de suelo mayor. En el caso de Bonfil, su población se dedica principalmente a actividades de servicio en Cancún y en menor grado a actividades agropecuarias. Dicha población nació de colonos originarios del norte del país, los cuales contribuyeron al aumento demográfico de Quintana Roo.

⁵ Juan Roberto Calderón Maya, Héctor Campos Alanís, Pedro Leobardo Jiménez Sánchez. Análisis de la Marginación Urbana en Cancún, Quintana Roo

4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL PREDIO

4.3.1. Medio abiótico

a) Clima

Todo el sistema ambiental se ubica dentro del tipo climático cálido subhúmedo Aw0(x'), y por ende el sitio del proyecto también presenta ese tipo climático (ver planos anexos).

b) Precipitación media anual

Con base en los registros mensuales y anuales promedio obtenidos de la estación meteorológica de Cancún, se tiene que la precipitación media anual es de 1,100 mm (ver planos anexos).

c) Fisiografía

El sistema ambiental se ubica dentro de la provincia fisiográfica Península de Yucatán y en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco, y por ende, el sitio del proyecto se alberga en ambos sistemas fisiográficos (ver planos anexos).

d) Geología

El predio se ubica dentro del sistema geológico Suelo litoral del cuaternario: Q(li).- que está formada en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal (ver planos anexos).

e) Edafología

Mediante el análisis de la carta edafológica escala 1:250,000 de INEGI, la cual indica la distribución geográfica de los suelos, se advierte que el sitio de aprovechamiento se encuentran dentro de la Unidad edafológica denominada: Arenosol.

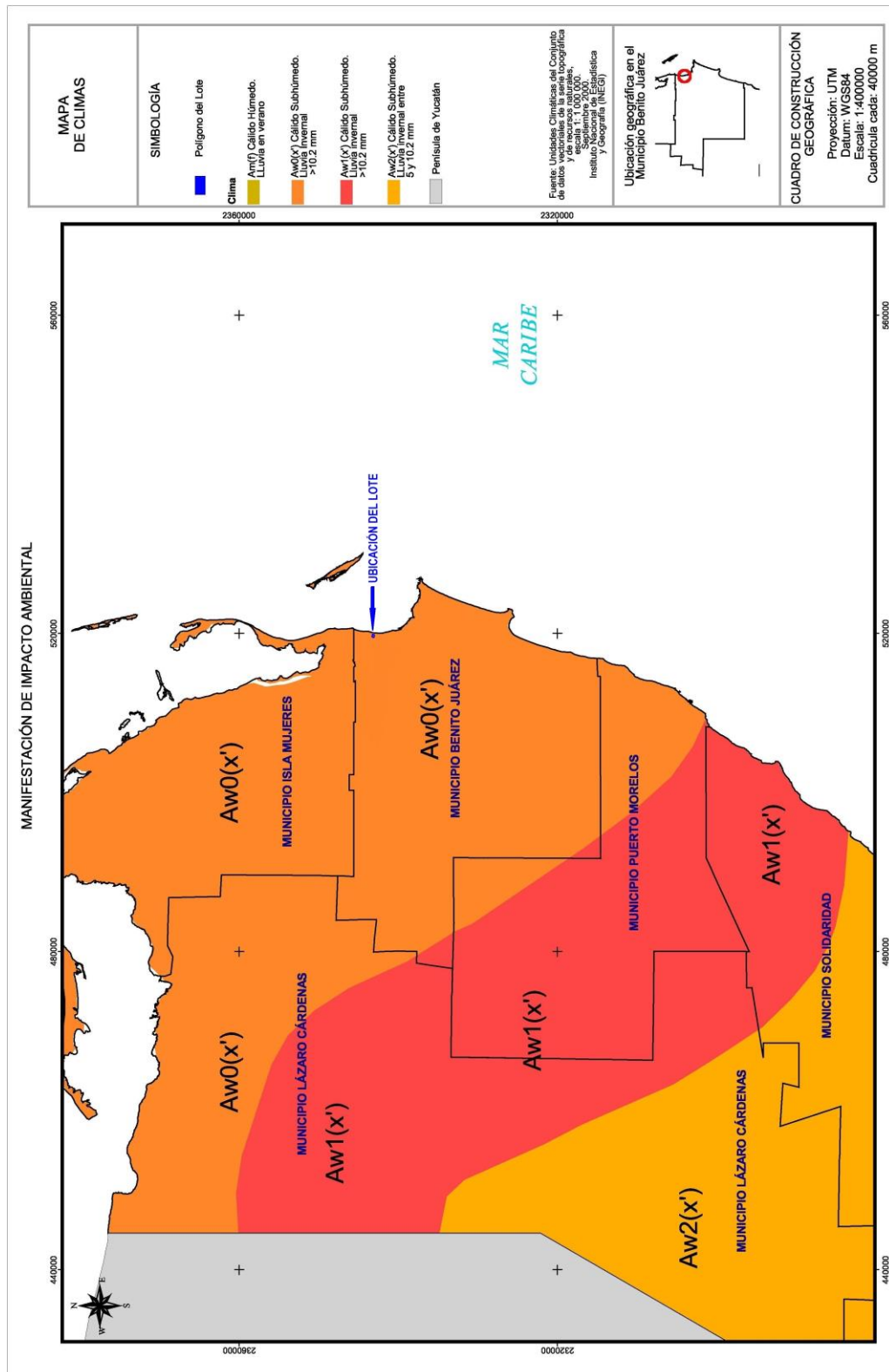
f) Hidrología superficial

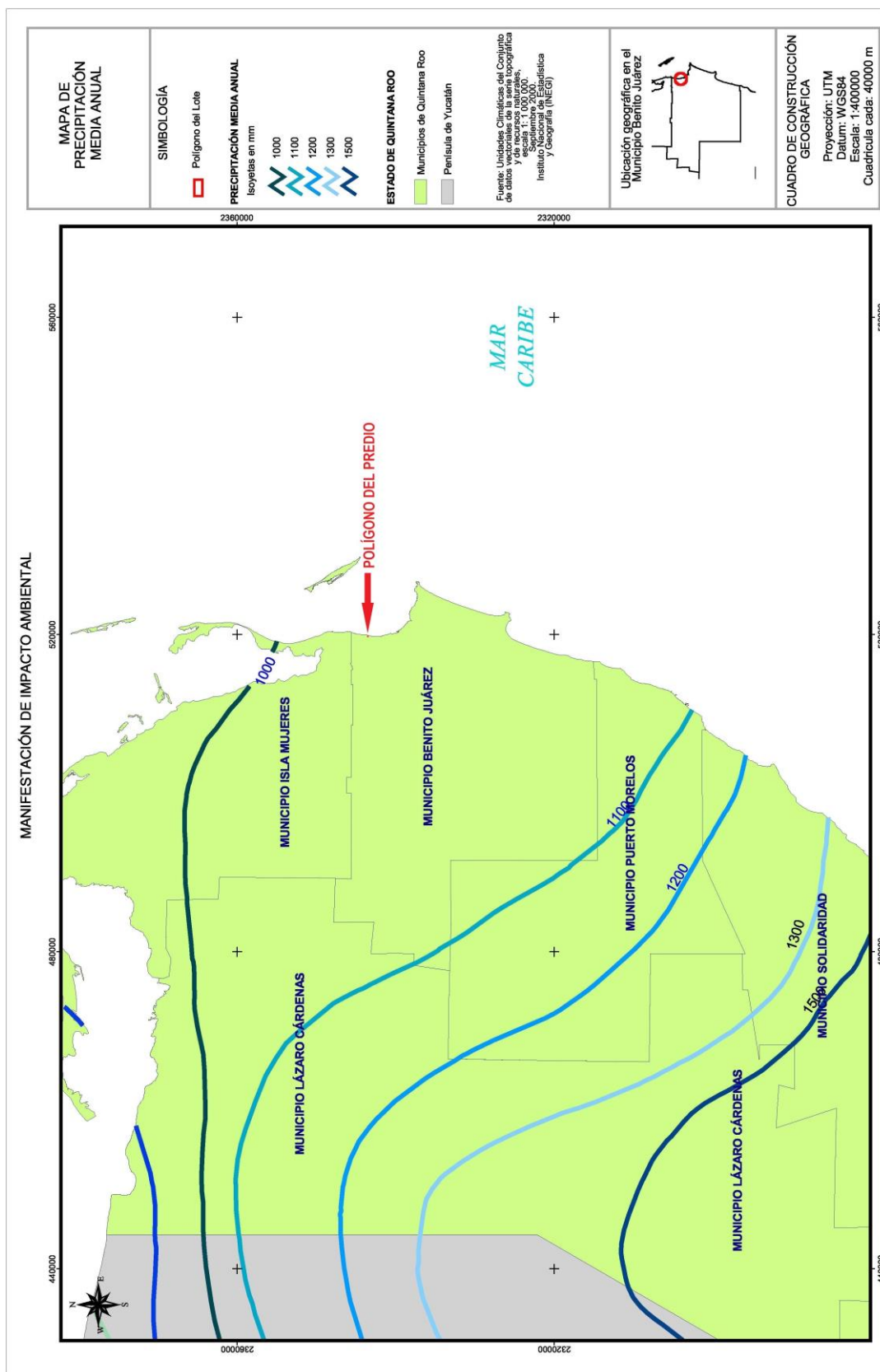
El predio se ubica en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% de acuerdo con la carta de Hidrología subterránea del INEGI (ver planos anexos).

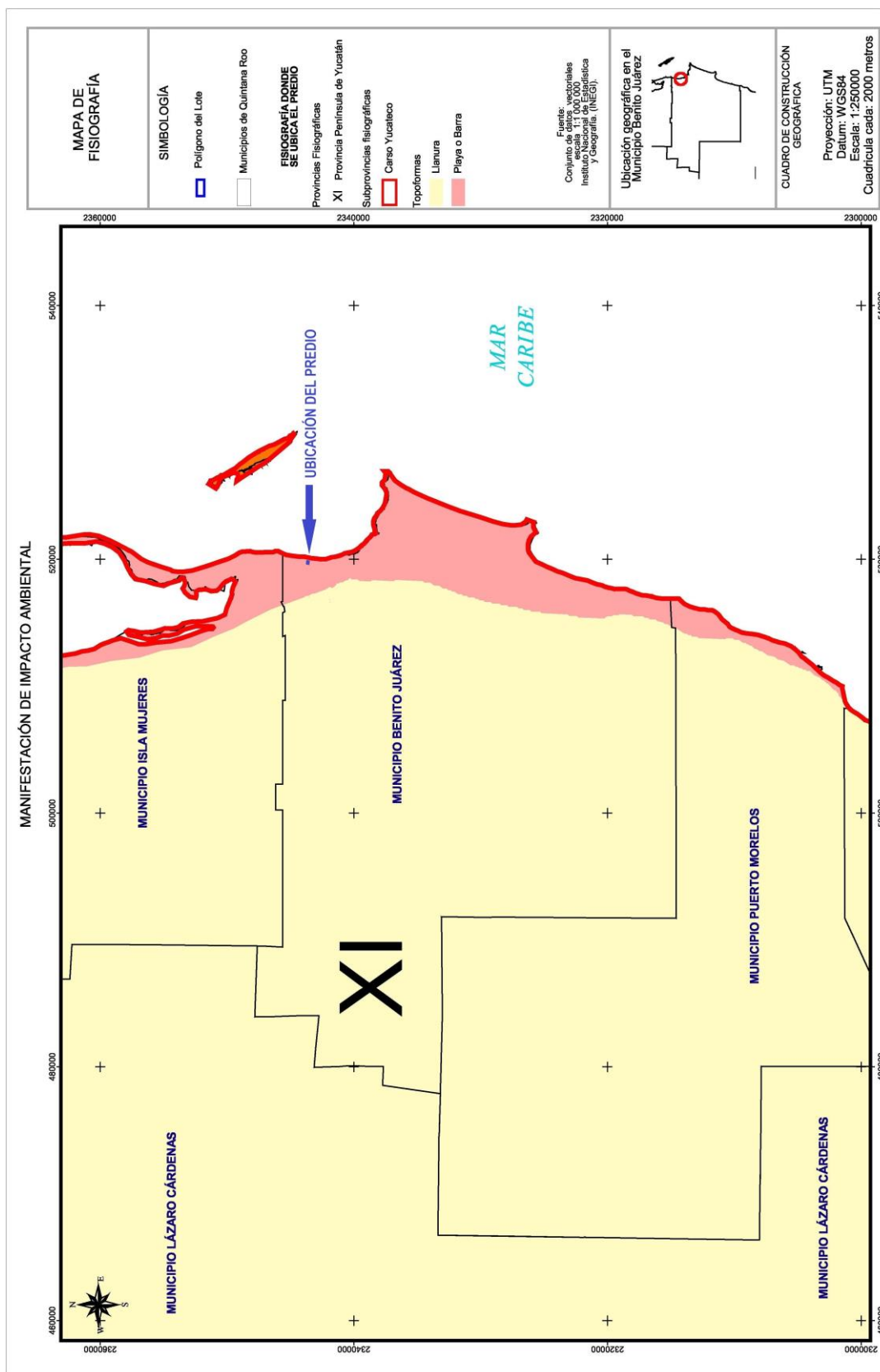
g) Hidrología subterránea

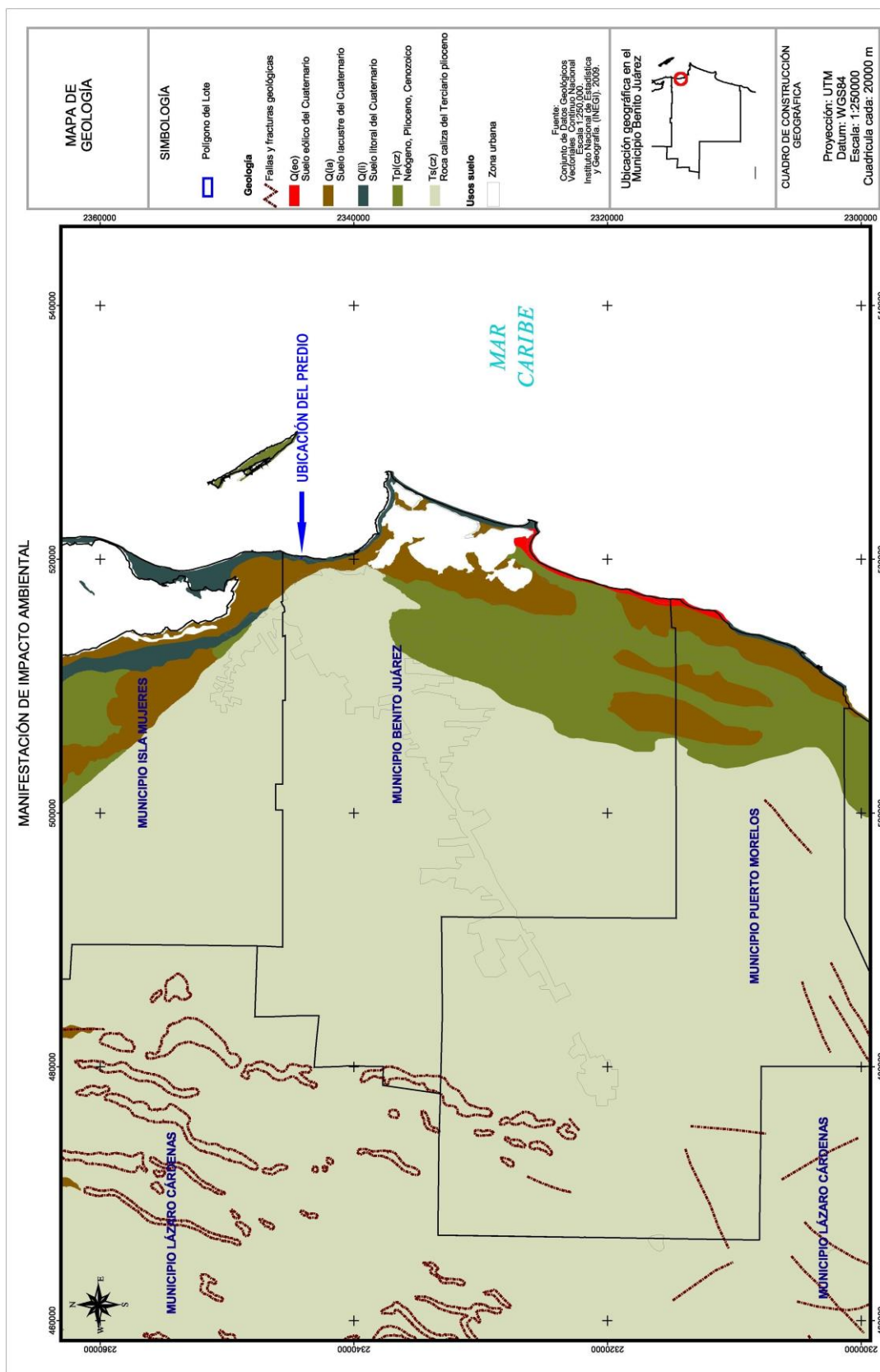
De acuerdo con la carta de Hidrología subterránea del INEGI, el predio del proyecto se ubica en una zona que presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (ver planos anexos).

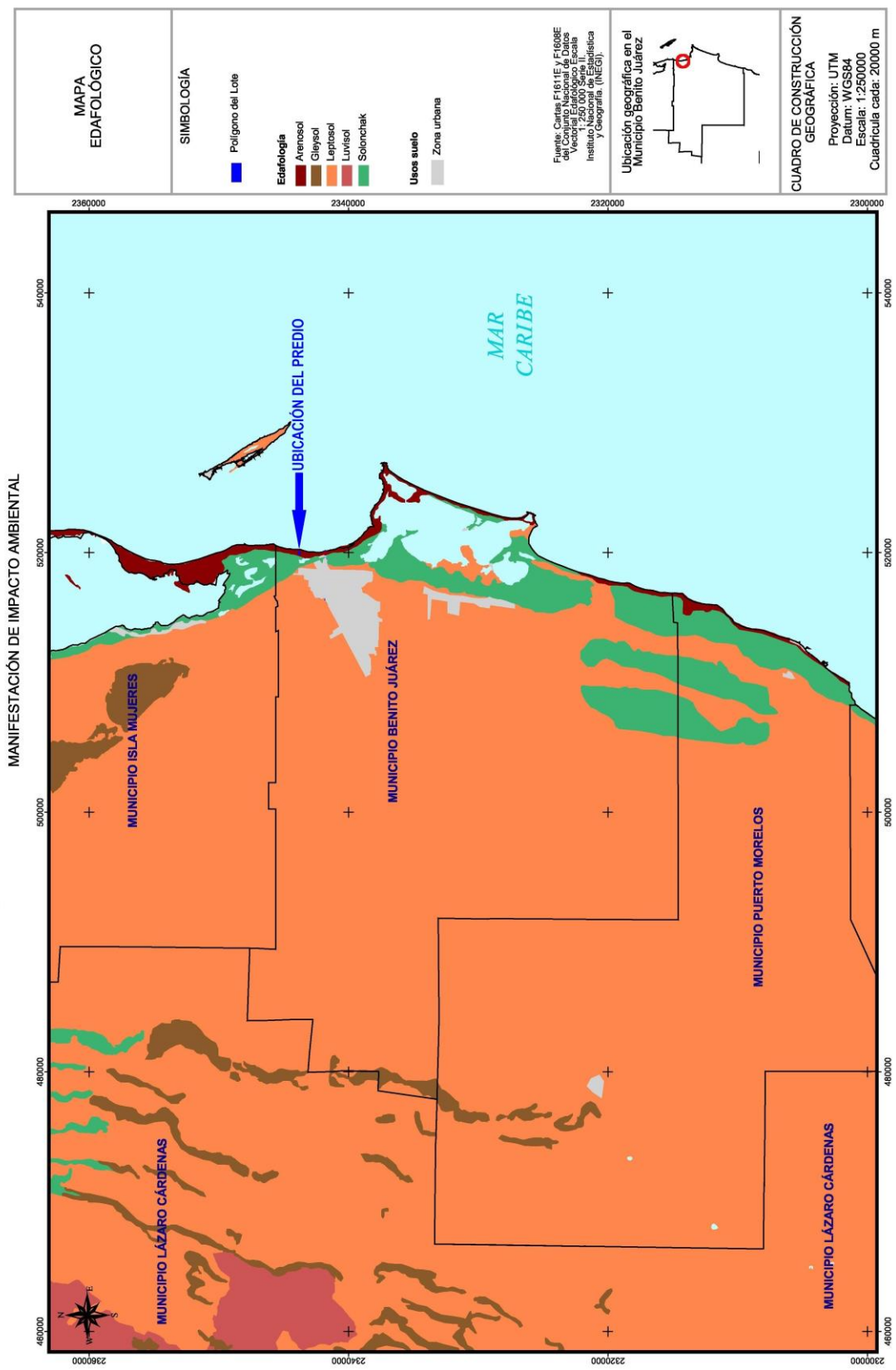
h) Planos anexos

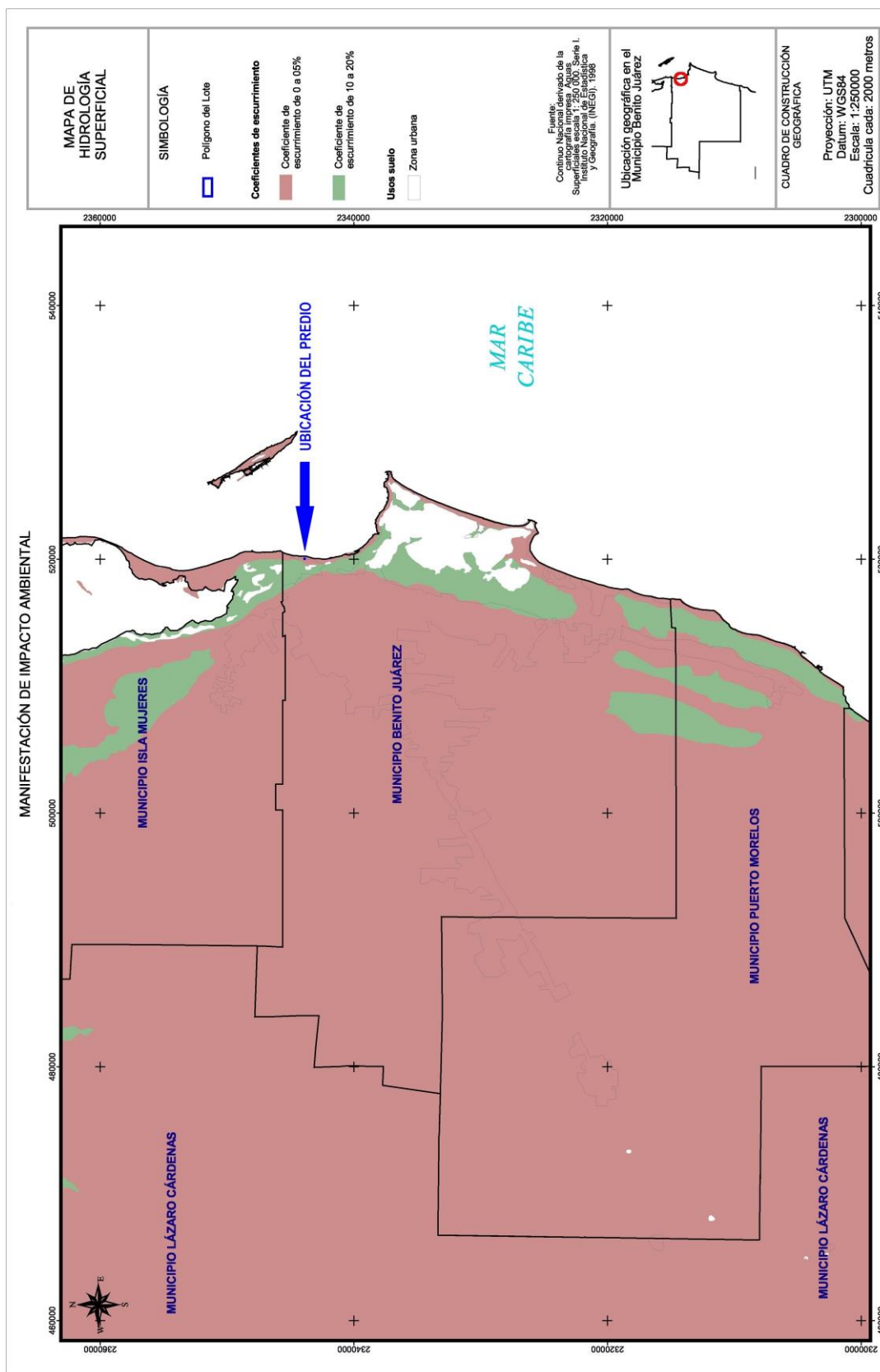


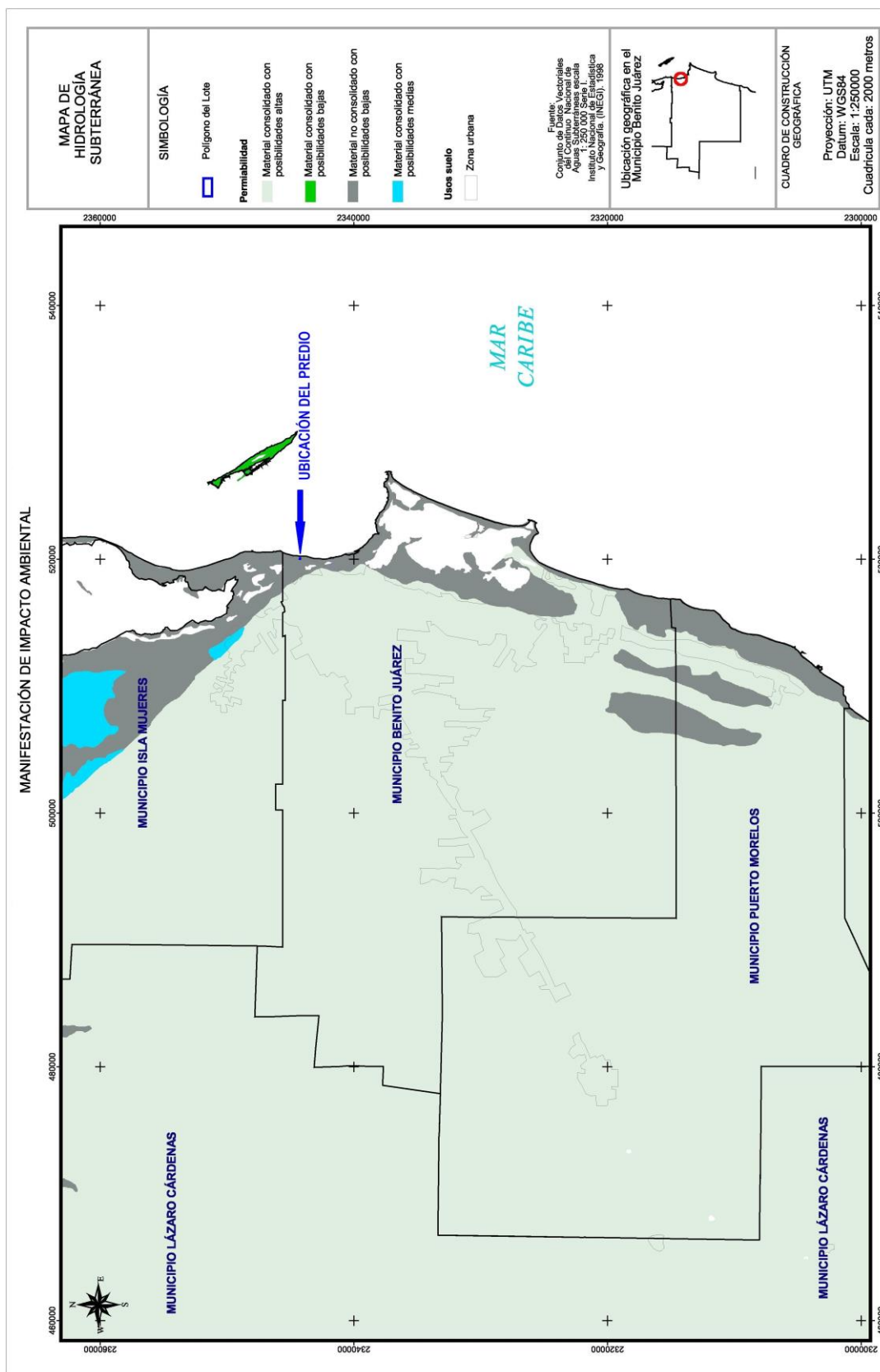












CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

1. MÉTODO DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo (preparación del sitio, construcción y operación).

2. JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

3. INDICADORES DE IMPACTO

De manera previa a la construcción de la Matriz de Causa-Efecto, se realizó una selección de indicadores de impacto, los cuales servirán para obtener una aproximación cercana a la realidad respecto de las interacciones que se establecerán en la matriz.

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); es por ello que se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para fines prácticos y metodológicos, los indicadores de impacto fueron seleccionados con base en las siguientes características:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto del impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En las siguientes tablas se presenta la lista de los indicadores de impacto seleccionados, de acuerdo con sus características de representatividad, relevancia y por ser excluyentes, cuantificables y de fácil identificación. Cada tabla presentada corresponde a una etapa de desarrollo del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
ELEMENTO DEL AMBIENTE QUE SERÁ IMPACTADO	INDICADORES DE IMPACTO
Clima	Sin indicadores de impacto
Fisiografía	Sin indicadores de impacto
Geología	Sin indicadores de impacto
Hidrología superficial	Sin indicadores de impacto
Hidrología subterránea	Sin indicadores de impacto
Suelo	Superficie a despallar
Paisaje	Superficie intervenida
Flora	Superficie intervenida
Fauna	Superficie intervenida
Sector social	Número de trabajadores empleados para la preparación del sitio
Sector económico	Material y equipo requerido para la preparación del sitio

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
ELEMENTO DEL AMBIENTE QUE SERÁ IMPACTADO	INDICADORES DE IMPACTO
Clima	Sin indicadores de impacto
Fisiografía	Sin indicadores de impacto
Geología	Sin indicadores de impacto
Hidrología superficial	Sin indicadores de impacto
Hidrología subterránea	Superficie de desplante
Suelo	Superficie de desplante
	Superficie de áreas verdes
Paisaje	Superficie de desplante
	Superficie de áreas verdes
Flora	Superficie de desplante
	Superficie de áreas verdes
Fauna	Superficie de desplante
	Superficie de áreas verdes
Sector social	Número de trabajadores empleados para la construcción de la planta
Sector económico	Material y equipo requerido para la construcción de la planta

ETAPA DE OPERACIÓN	
ELEMENTO DEL AMBIENTE QUE SERÁ IMPACTADO	INDICADORES DE IMPACTO
Clima	Sin indicadores de impacto
Fisiografía	Sin indicadores de impacto
Geología	Sin indicadores de impacto
Hidrología superficial	Sin indicadores de impacto
Hidrología subterránea	Volumen de aguas residuales
Suelo	Volumen de residuos sólidos
Flora	Sin indicadores de impacto
Fauna	Horario de trabajo
Sector social	Número de trabajadores empleados para la operación de la planta
Sector económico	Material y equipo requerido para la operación de la planta

4. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez definidos los indicadores de impacto, a continuación se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las

interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa. La matriz se presenta por cada etapa del proyecto.

MTRIZ DE CRIBADO MTRIZ DE CAUSA-EFECTO		ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO							
		ACTIVIDADES							
COMPONENTES DEL MEDIO		Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Trazo y delimitación	Despalme	Excavaciones	Nivelación y compactación	Estabilización de taludes	Generación de residuos
		Abiótico	Clima (aire)					+	+
Fisiografía									
Geología									
Hidrología superficial									
Hidrología subterránea							+		+
Edafología					+				
Perceptual	Paisaje								
Biótico	Flora				+				
	Fauna								
Socioeconómico	Sector social	+							
	Sector económico		+						

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 8 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de preparación del sitio. Esta baja interacción del medio ambiente con el proyecto en su etapa preliminar o de preparación del sitio, se debe particularmente al hecho de que el predio actualmente carece de cobertura vegetal importante, pues se observan áreas sin vegetación aparente. De los componentes del medio, el clima (aire) y la hidrología subterránea serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		ACTIVIDADES								
<p>MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</p> <p>En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la etapa constructiva del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una “+”.</p>		Contratación de personal	Compra y renta de materiales y equipo	Cimentación	Construcción de obras exteriores	Construcción de edificaciones	Instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas	Acabados	Generación de residuos	Reforestación y jardinería
COMPONENTES DEL MEDIO										
Abiótico	Clima			+						+
	Fisiografía									
	Geología									
	Hidrología superficial									
	Hidrología subterránea			+	+				+	+
	Edafología								+	
Biótico	Flora									+
	Fauna									+
Perceptual	Paisaje					+				+
Socioeconómico	Sector social	+						+		
	Sector económico		+							

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 14 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de construcción. De los componentes del medio el clima, la hidrología subterránea, el paisaje y el sector social, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen.

ETAPA DE OPERACIÓN		ACTIVIDADES						
MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la etapa operativa del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "+".		Contratación de personal	Contratación de proveedores	Compra de insumos y equipo operativo	Operación de la planta (procesadora de pescados y mariscos)	Tránsito vehicular	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento y limpieza
COMPONENTES DEL MEDIO								
Abiótico	Clima				+	+		
	Fisiografía							
	Geología							
	Hidrología superficial							
	Hidrología subterránea						+	
Biótico	Edafología							
	Flora							
Socioeconómico	Fauna							
	Sector social	+	+		+		+	
	Sector económico		+	+	+			

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 11 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de operación. De los componentes del medio el sector socioeconómico será el elemento que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que será el que recibirá el mayor número de impactos ambientales que se generen.

5. VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez identificados los impactos ambientales por componente ambiental, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados, aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del

algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

5.1. Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -). Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In). Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, Perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta, se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado y si es baja, hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a éste criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

- **Intensidad alta:** cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 100 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.
- **Intensidad media:** cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 50 al 99 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.
- **Intensidad baja:** cuando el impacto ocasiona una destrucción o produzca un beneficio del 1 al 49 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce). Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex). La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- **Puntual:** cuando el impacto sólo afecte la superficie donde será desplantado el proyecto.
- **Parcial:** cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio de desplante del proyecto pero dentro de los límites del sistema ambiental.
- **Extenso:** cuando el efecto del impacto se produzca más allá del sistema ambiental definido.

Momento (Mo). Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (por ejemplo, un mes o menos), a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo, más de tres meses) o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (por ejemplo, entre uno y tres meses).

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

- **Corto plazo:** si el impacto ocurre al mismo tiempo en el que se produce el factor que lo genera.
- **Mediano plazo:** cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado de uno a tres meses de haberse producido la causa que lo genera.

- **Largo plazo:** cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido la causa que lo genera.

Persistencia (Pe). Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo (por ejemplo, superior a un año); temporal aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo, varios meses) y fugaz aquel que causa una alteración breve (por ejemplo, días o semanas). Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- **Fugaz:** si el impacto deja de manifestarse inmediatamente después de haber desaparecido el factor que lo genera.
- **Temporal:** si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.
- **Permanente:** si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr). Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

- **Irregular:** cuando el efecto del impacto se produzca en forma impredecible, pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.
- **Periódico:** cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible, en más de una etapa del proyecto.
- **Continuo:** cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible y durante toda la vida útil del proyecto.

Reversibilidad (Rv). En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico.

Recuperabilidad (Rc). No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.

5.2. Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

5.3. Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales

A continuación se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

5.3.1. Impactos que serán producidos en la etapa de preparación del sitio

1. Impacto ambiental identificado: Generación de empleos.

Elemento del medio impactado: Socioeconómico (social).

Descripción del impacto. Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Positivo	Ocasiona un beneficio para la gente de la localidad por empleos	+
Intensidad	Baja	Sólo se requieren 10 trabajadores para la preparación del sitio	1
Extensión	Parcial	Se contratará gente con residencia en la ciudad de Cancún, lo cual rebasa los límites del sitio de aprovechamiento pero no del sistema ambiental.	2
Causa-efecto	Directo	Sin la contratación de personal resulta imposible la ejecución del proyecto en sus etapas iniciales.	2
Momento	Corto plazo	La contratación del personal será una de las primeras actividades que se espera realizar al inicio del proyecto.	1
Persistencia	Temporal	Al término de la preparación del sitio, también cesará el empleo de los trabajadores responsables de esta etapa.	2
Periodicidad	Periódico	Los empleados permanecerán contratados durante todo el plazo que dure esta etapa del proyecto, pero al término de la misma, también cesará el empleo.	2
Reversibilidad	Reversible	No aplica para impactos benéficos.	0
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica para impactos benéficos.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0)	VIM = +14

2. Impacto ambiental identificado: Derrama económica.

Elemento del medio impactado: Socioeconómico (económico).

Descripción del impacto. Para llevar a cabo los trabajos preliminares de preparación del sitio, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria; lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$100,000.00 (son cien mil pesos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Positivo	Ocasiona un beneficio para la gente de la localidad debido a que la derrama económica permeará a diferentes sectores de la sociedad, desde comercios locales, hasta instancias gubernamentales.	+
Intensidad	Baja	El monto de inversión programado para esta etapa del proyecto, es inferior en comparación con las etapas subsecuentes.	1
Extensión	Parcial	La localidad de Cancún cuentan con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera del área de aprovechamiento pero dentro de los límites del sistema ambiental	2
Causa-efecto	Directo	Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial.	2
Momento	Corto plazo	La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados.	1

Persistencia	Temporal	La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en etapas subsecuentes	2
Periodicidad	Periódico	Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes.	2
Reversibilidad	Irreversible	El medio no puede recobrar sus condiciones originales por medios naturales, ya que requiere de la intervención del hombre para ser subsanadas.	0
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas para evitar que el impacto se manifieste.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0)	VIM = +14

3. Impacto ambiental identificado: Perturbación del hábitat.

Elemento del medio impactado: Biótico (fauna).

Descripción del impacto. Éste impacto será producido durante los trabajos de delimitación del sitio donde será desplantada la planta, ya que esto requiere el desplazamiento del personal dentro de la zona de aprovechamiento, lo que producirá factores de perturbación que ocasionarán la perturbación del hábitat de la fauna, considerando que el sitio del proyecto colinda con una zona con vegetación de manglar.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Ocasiona una alteración del recurso.	-
Intensidad	Baja	Se trata de un impacto que se considera de carácter temporal, pues se producirá sólo durante la jornada diaria de trabajo, que se estima en 8 horas, por lo tanto, el impacto no alcanzará mayores magnitudes.	1
Extensión	Puntual	El impacto se limita a la superficie donde será desplantado el proyecto.	1
Causa-efecto	Directo	El proyecto mismo incidirá sobre el hábitat de la fauna, ocasionando elementos de perturbación.	2
Momento	Corto plazo	La perturbación del hábitat de la fauna ocurrirá desde el inicio de los trabajos de delimitación.	1
Persistencia	Temporal	Se trata de un impacto que se considera de carácter temporal, pues se producirá sólo durante la jornada diaria de trabajo, que se estima en 8 horas.	2
Periodicidad	Periódico	El impacto sólo ocurrirá sólo durante la jornada diaria de trabajo, que se estima en 8 horas.	2
Reversibilidad	Reversible	Al cesar los trabajos de preparación del sitio, el hábitat de la fauna podrá recuperar sus condiciones naturales de estabilidad.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Se aplicarán medidas específicas para reducir el efecto de los elementos causantes de perturbación del hábitat de la fauna.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2)	VIM = -15

4. Impacto ambiental identificado: Suspensión de partículas.

Elemento del medio impactado: Abiótico (aire).

Descripción del impacto. Durante los trabajos de excavación, nivelación y compactación, se prevé la generación de partículas de polvo que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Carácter negativo, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas de polvo sobre el medio circundante.	-
Intensidad	Baja	Intensidad baja, ya que el volumen de polvo que podrían generarse es reducido, tomando en cuenta que el predio se encuentra dentro de una zona urbanizada.	1
Extensión	Puntual	Puntual, considerando que se instalarán tapiales que actuarán como barrera perimetral para evitar que el polvo se dispersen más allá de la zona de desplante.	1
Causa-efecto	Directo	Directo, pues las excavaciones, nivelaciones y compactaciones, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación del sitio.	2
Momento	Corto plazo	Las actividades de preparación del sitio, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto.	1
Persistencia	Fugaz	Las partículas de polvo tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio.	1
Periodicidad	Periódico	Los trabajos preliminares se llevarán a cabo sólo durante la jornada de trabajo diaria, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente	2
Reversibilidad	Reversible	Las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos por la barrera perimetral, por lo que éste impacto puede ser revertido.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de partículas de polvo	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2)	VIM = -14

5. Impacto ambiental identificado: Pérdida del hábitat

Elemento del medio impactado: Biótico (flora y fauna).

Descripción del impacto. Durante los trabajos de despalme se perderán las zonas que actualmente funcionan como zona de descanso, refugio o tránsito para la fauna silvestre. Esto debido a que se removerá el suelo y la escasa vegetación herbácea que existe al interior del predio.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Carácter negativo, pues ocasiona la pérdida del recurso.	-
Intensidad	Media	Intensidad baja, ya que el hábitat sólo se perderá en el 91.17% de la superficie del predio.	2
Extensión	Puntual	Se limita a la superficie de aprovechamiento para el despalme de las obras.	1
Causa-efecto	Directo	Pues la pérdida del hábitat se relaciona con el despalme del terreno.	2
Momento	Corto plazo	El despalme, principal causa de pérdida del hábitat, será una de las primeras actividades a realizar en esta etapa del proyecto.	1
Persistencia	Permanente	La pérdida del hábitat será permanente durante toda la vida útil del proyecto, debido a la naturaleza de las obras que se pretenden realizar.	3
Periodicidad	Continuo	La pérdida del hábitat será permanente durante toda la vida útil del proyecto, debido a la naturaleza de las obras que se pretenden realizar.	3
Reversibilidad	Irreversible	Para recuperar el hábitat se tendrían que aplicar medidas de restauración que implican la intervención del hombre.	2
Recuperabilidad	Mitigable	Se conformarán áreas verdes que podrán actuar como hábitat para la flora y la fauna que será afectada con el desarrollo del proyecto.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2)	VIM = -21

6. Impacto ambiental identificado: Contaminación ambiental

Elemento del medio impactado: Biótico (clima, hidrología subterránea, suelo).

Descripción del impacto. Un manejo inadecuado de los residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, cualquiera que fuese su naturaleza, así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del medio, particularmente del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera. Principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el suelo o generar la proliferación de fauna nociva.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento.	-
Intensidad	Media	Ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50% de los mismos	2
Extensión	Parcial	considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, pero dentro de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento	2

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Causa-efecto	Indirecto	Ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	1
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes.	2
Persistencia	Temporal	Pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o con acciones de remediación.	2
Periodicidad	Irregular	Ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	1
Reversibilidad	Irreversible	Considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)	VIM = -18

7. Impacto ambiental identificado: Contaminación auditiva

Elemento del medio impactado: Biótico (fauna); Socioeconómico (social).

Descripción del impacto. La operación de la maquinaria durante los trabajos de preparación del sitio, ocasionarán la emisión de ruido, lo que en consecuencia genera contaminación auditiva que influye en el medio circundante, particularmente para la fauna asociada al humedal colindante, así como para los propios trabajadores de la obra.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre del medio circundante, e incluso a los propios trabajadores de la obra.	-
Intensidad	Baja	Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes (192/24).	1
Extensión	Parcial	La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barrera naturales que provee el humedal circundante, además de la barrera que se mantendrá en forma perimetral a la superficie de aprovechamiento.	2

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Causa-efecto	Directo	La operación de maquinaria durante los trabajos preliminares se considera como el elemento causante de la contaminación auditiva	2
Momento	Corto plazo	Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos de preparación del sitio.	1
Persistencia	Fugaz	Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas, por lo que se considera un impacto pasajero.	1
Periodicidad	Periódico	Se considera que la contaminación por ruido con el uso de maquinaria ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, y sólo se extenderá hasta la etapa constructiva, pero no durante toda la vida útil del proyecto.	2
Reversibilidad	Reversible	Al cese de la jornada constructiva, el impacto dejará de manifestarse	1
Recuperabilidad	Mitigable	Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2)	VIM = -16

8. Impacto ambiental identificado: Pérdida del suelo.

Elemento del medio impactado: Abiótico (suelo).

Descripción del impacto. Éste impacto será producido por el despalme; ya que dichos trabajos requieren remover el suelo para que la nivelación del terreno.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Afecta al recurso, al desplazarlo de su sitio de origen.	-
Intensidad	Media	La remoción del suelo sólo se realizará en el 91.17% de la superficie del predio.	2
Extensión	Puntual	La remoción del suelo se limita a la superficie de desplante de obras permanentes.	1
Causa-efecto	Directo	El despalme forma parte del proceso de preparación del sitio, por lo que está estrictamente ligado a éste.	2
Momento	Corto plazo	El despalme, que implica la remoción del suelo, será la primera actividad que se realice en esta etapa del proyecto.	1
Persistencia	Permanente	El impacto persistirá durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo	El impacto seguirá manifestándose a lo largo del tiempo, incluso después de finalizado el despalme.	3
Reversibilidad	Irreversible	El suelo no podrá retornar a su sitio de origen por medios naturales, ya que para eso se requiere la aplicación de medidas de restauración con la intervención del hombre.	2
Recuperabilidad	Mitigable	Se aplicarán medidas específicas para paliar el efecto del impacto, como la creación de áreas verdes, el rescate de la capa fértil del suelo,	2

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
		entre otras.	
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2)	VIM = -21

5.3.2. Impactos que serán producidos en la etapa de construcción

1. Impacto ambiental identificado: Generación de empleos.

Elemento del medio impactado: Socioeconómico (social).

Descripción del impacto. Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la construcción, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Positivo	Ocasiona un beneficio para la gente de la localidad por empleos.	+
Intensidad	Alta	Sólo se requieren 420 trabajadores para la construcción de las obras, sin embargo, el número es mayor que el requerido para la etapa de preparación del sitio y de operación, pero a diferencia de esta última, todos los empleos son temporales.	3
Extensión	Parcial	Se contratará gente con residencia en la ciudad de Cancún, lo cual rebasa los límites del sitio de aprovechamiento pero no del sistema ambiental.	2
Causa-efecto	Directo	Sin la contratación de personal resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa constructiva.	2
Momento	Corto plazo	La contratación del personal será una de las primeras actividades que se espera realizar al inicio de la construcción.	1
Persistencia	Temporal	Al término de la construcción de las obras, también cesará el empleo de los trabajadores responsables de esta etapa.	2
Periodicidad	Periódico	Los empleados permanecerán contratados durante todo el plazo que dure esta etapa del proyecto, pero al término de la misma, también cesará el empleo.	2
Reversibilidad	Reversible	No aplica para impactos benéficos.	0
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica para impactos benéficos.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0)	VIM = +20

2. Impacto ambiental identificado: Derrama económica.

Elemento del medio impactado: Socioeconómico (económico).

Descripción del impacto. Para llevar a cabo la construcción de todas las obras proyectadas, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria y equipo constructivo; lo que beneficia la

economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$4'665,471.00 (son cuatro millones, seiscientos sesenta y cinco mil, cuatrocientos setenta y un pesos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Positivo	Ocasiona un beneficio para la gente de la localidad debido a que la derrama económica permeará a diferentes sectores de la sociedad, desde comercios locales, hasta instancias gubernamentales.	+
Intensidad	Media	El monto de inversión programado para esta etapa del proyecto, es superior a la etapa de preparación del sitio, pero es inferior a la etapa operativa, considerando que esta última tendrá una derrama económica anual, durante los 50 años de vida útil del proyecto.	2
Extensión	Parcial	La localidad de Cancún cuentan con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera del área de aprovechamiento pero dentro de los límites del sistema ambiental	2
Causa-efecto	Directo	Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa constructiva.	2
Momento	Corto plazo	La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados en la construcción de las obras.	1
Persistencia	Temporal	La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en la etapa subsecuente.	2
Periodicidad	Periódico	Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes.	2
Reversibilidad	Irreversible	No aplica para impactos benéficos.	0
Recuperabilidad	Preventivo	No aplica para impactos benéficos.	0
Valor de importancia	VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0)		VIM = +17

3. Impacto ambiental identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje.

Elemento del medio impactado: Perceptual (paisaje).

Descripción del impacto. Éste impacto se producirá al término de los trabajos constructivos, una vez que la planta se encuentre lista para operar, ya que su estructura será un elemento más que será agregado al SA.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Afecta al recurso al modificar su calidad visual	-

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Intensidad	Baja	La afectación en la calidad visual del paisaje será mínima, ya que con el paisaje de la zona es predominantemente urbano, lo que permite asumir que el proyecto podrá ser absorbido como un elemento existente en el paisaje.	1
Extensión	Parcial	La modificación de la calidad visual del paisaje se limita a la superficie del SA, ya que en el resto del paisaje, el entorno urbano es predominante.	2
Causa-efecto	Directo	La modificación de la calidad visual del paisaje está directamente relacionada con la obra al ser un elemento perturbador.	2
Momento	Largo plazo	El impacto ocurrirá hasta que finalicen los trabajos constructivos y esté listo para operar.	3
Persistencia	Temporal	Una vez finalizada la construcción de las obras, éste podrá ser absorbido por el paisaje en forma inmediata, ya que se trata de un entorno predominantemente urbano.	2
Periodicidad	Irregular	La modificación de la calidad visual del paisaje sólo ocurrirá durante esta etapa del proyecto, ya que en el momento que entre en operación, ya estará integrado al paisaje.	1
Reversibilidad	Reversible	Tal como se ha mencionado en reiteradas ocasiones, el paisaje tendrá la capacidad de absorber el proyecto, al formar parte de un elemento ya existente y predominante en la actualidad, pues es netamente urbano.	1
Recuperabilidad	No aplica	No se requiere la aplicación de medidas específicas para recobrar la calidad visual del paisaje, ya que éste podrá absorber el proyecto como un elemento urbano de los que predominan.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 3 + 2 + 1 + 1 + 0)	VIM = -16

4. Impacto ambiental identificado: Sellado del suelo.

Elemento del medio impactado: Abiótico (suelo).

Descripción del impacto. De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de edificaciones y planchas de concreto, lo que ocasionará la pérdida del suelo por sellado.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Ocasiona la pérdida del recurso	-
Intensidad	Media	Producirá el sellado del suelo en el 56.20% de la superficie total de aprovechamiento.	2
Extensión	Puntual	El impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento.	1
Causa-efecto	Directo	El sellado del suelo está directamente relacionado con la construcción de las obras mencionadas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo.	2
Momento	Largo plazo	El sellado del suelo en su totalidad, ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos, por lo tanto el impacto alcanzará su magnitud	3

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
		total al cesar dichas actividades	
Persistencia	Permanente	El sellado del suelo se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo	El sellado del suelo se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad	Irreversible	Considerando que el suelo no podrá recobrar sus condiciones naturales por medios propios, ya que para ello se requiere la intervención del hombre a través de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Mitigable	Se mantendrá 43.80% del predio como área permeable, es decir, sin sellado.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)	VIM = -23

5. **Impacto ambiental identificado:** Reducción de la superficie permeable del suelo.

Elemento del medio impactado: Abiótico (hidrología subterránea).

Descripción del impacto. De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de edificaciones; así como plataformas cubiertas con concreto sólido, lo que ocasionará una reducción en la superficie permeable del sitio del proyecto.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Ocasiona la pérdida de las propiedades naturales del recurso.	-
Intensidad	Media	La reducción de la superficie permeable del suelo ocurrirá en el sólo 56.20% de la superficie total del sitio del proyecto	2
Extensión	Puntual	El impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento.	1
Causa-efecto	Directo	La pérdida de la permeabilidad está directamente relacionada con la construcción de los cimientos y plataformas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo en su etapa constructiva.	2
Momento	Largo plazo	Considerando que la pérdida de la permeabilidad ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos de las plataformas, que será en un período de 23 años, por lo tanto, el impacto alcanzará su magnitud total al cesar dichas actividades	3
Persistencia	Permanente	La pérdida de la permeabilidad será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo	La pérdida de la permeabilidad será continua durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad	Irreversible	La permeabilidad no podrá recobrase por medios naturales, considerando que para ello se requiere la intervención del hombre a través de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Mitigable	Se mantendrá 43.80% del predio como área permeable, es decir, sin sellado.	2

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)	VIM = -23

6. **Impacto ambiental identificado:** Contaminación ambiental
Elemento del medio impactado: Biótico (clima, hidrología subterránea, suelo).

Descripción del impacto. Un manejo inadecuado de los residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, incluso de residuos potencialmente peligrosos; así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el suelo o generar la proliferación de fauna nociva; y finalmente por la operación de vehículos de carga, grúas, monta cargas, vehículos de transporte público y privado, etc., generando contaminación atmosférica por la emisión de gases.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento.	-
Intensidad	Media	Ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50% de los mismos	2
Extensión	Parcial	Considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, pero dentro de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento	2
Causa-efecto	Indirecto	Ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	1
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes.	2
Persistencia	Temporal	Pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o con acciones de remediación.	2
Periodicidad	Irregular	Ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	1
Reversibilidad	Irreversible	Considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.	0

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)	VIM = -18

7. Impacto ambiental identificado: Contaminación auditiva

Elemento del medio impactado: Biótico (fauna); Socioeconómico (social).

Descripción del impacto. La operación de maquinaria como grúas, monta cargas y vehículos pesados de carga y transporte, durante los trabajos constructivos, ocasionará la emisión de ruido, lo que en consecuencia genera contaminación auditiva.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre del medio circundante, e incluso a los propios trabajadores de la obra.	-
Intensidad	Baja	Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes (192/24).	1
Extensión	Parcial	La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barrera naturales que provee el humedal circundante, además de la barrera que se mantendrá en forma perimetral a la superficie de aprovechamiento.	2
Causa-efecto	Directo	La construcción de las obras se considera como un elemento causante de la contaminación auditiva.	2
Momento	Corto plazo	Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos constructivos.	1
Persistencia	Fugaz	Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas, por lo que se considera un impacto pasajero.	1
Periodicidad	Periódico	Se considera que la contaminación por ruido con el uso de maquinaria ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero no durante toda la vida útil del proyecto.	2
Reversibilidad	Reversible	Al cese de la jornada constructiva, el impacto dejará de manifestarse	1
Recuperabilidad	Mitigable	Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2)	VIM = -16

5.3.3. Impactos que serán producidos en la etapa de operación

1. **Impacto ambiental identificado:** Generación de empleos.
Elemento del medio impactado: Socioeconómico (social).

Descripción del impacto. Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la operación de la planta, se generará una fuente permanente de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Positivo	Ocasiona un beneficio para la gente de la localidad por empleos.	+
Intensidad	Alta	Sólo se requieren 16 trabajadores para la operación de la planta, sin embargo, aun cuando el número es menor que el requerido para la etapa constructiva, todos los empleos serán permanentes, es decir, estarán vigente durante los 50 años de vida útil del proyecto.	3
Extensión	Parcial	Se contratará gente con residencia en la ciudad de Cancún, lo cual rebasa los límites del sitio de aprovechamiento pero no del sistema ambiental.	2
Causa-efecto	Directo	Sin la contratación de personal resulta imposible la operación de la planta procesadora.	2
Momento	Corto plazo	La contratación del personal será una de las primeras actividades que se espera realizar, incluso antes de dar inicio con la operación de la planta.	1
Persistencia	Permanente	La oferta de empleo será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo	La oferta de empleo será continua durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad	Reversible	No aplica para impactos benéficos.	0
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica para impactos benéficos.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0)	VIM = +22

2. **Impacto ambiental identificado:** Derrama económica.
Elemento del medio impactado: Socioeconómico (económico).

Descripción del impacto. Para llevar a cabo la operación de la planta, se requiere la compra de insumos y equipo especializado necesarios para realizar esta actividad; así como el pago de permisos diversos, y el salario de los trabajadores, lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$2'131,869.00 (son dos millones, ciento treinta y un mil, ochocientos sesenta y nueve de pesos 00/100 M.N.) en su etapa inicial.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Positivo	Ocasiona un beneficio para la gente de la localidad debido a que la derrama económica permeará a diferentes sectores de la sociedad, desde comercios locales, hasta instancias gubernamentales.	+
Intensidad	Alta	El monto de inversión programado para esta etapa del proyecto, es superior a la que se realizarán en las etapas anteriores, considerando que esta última tendrá una derrama económica anual, durante los 50 años de vida útil del proyecto.	3
Extensión	Parcial	La localidad de Cancún cuentan con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera del área de aprovechamiento pero dentro de los límites del sistema ambiental	2
Causa-efecto	Directo	Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la operación de la planta.	2
Momento	Corto plazo	La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio con la operación de la planta	1
Persistencia	Permanente	La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo	La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad	Irreversible	No aplica para impactos benéficos.	0
Recuperabilidad	Preventivo	No aplica para impactos benéficos.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0)	VIM = -22

3. Impacto ambiental identificado: Perturbación del hábitat.

Elemento del medio impactado: Biótico (fauna).

Descripción del impacto. Éste impacto se producirá durante la operación de la planta, ya que será una fuente permanente de ruido e implica la presencia de personas dentro del área de trabajo; considerado como factores de perturbación del hábitat establecido en el área de manglar colindante.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del recurso.	-
Intensidad	Baja	El impacto se considera bajo, ya que el impacto sólo ocurrirá en horario diurno, en una jornada de trabajo que va desde las 8:00 am hasta las 18:00 pm, es decir, 10 horas al día.	1
Extensión	Puntual	Éste impacto se producirá en el lindero del predio del proyecto que	1

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
		colinda con la vegetación de manglar.	
Causa-efecto	Directo	El impacto está relacionado con la operación de la planta, pues será esta la generadora de ruido y la promotora de la presencia de personas en el medio.	2
Momento	Corto plazo	El impacto se producirá desde el primer día de operaciones de la planta.	1
Persistencia	Temporal	El impacto se considera temporal, ya que el impacto sólo ocurrirá en horario diurno, en una jornada de trabajo que va desde las 8:00 am hasta las 18:00 pm, es decir, 10 horas al día, es decir, el medio permanecerá sin elementos de perturbación por un período de 14 horas.	2
Periodicidad	Periódico	El impacto se considera temporal, ya que el impacto sólo ocurrirá en horario diurno, en una jornada de trabajo que va desde las 8:00 am hasta las 18:00 pm, es decir, 10 horas al día, es decir, el medio permanecerá sin elementos de perturbación por un período de 14 horas.	2
Reversibilidad	Reversible	Al cese de la jornada de trabajo que va desde las 8:00 am hasta las 18:00 pm, las condiciones del hábitat podrán recobrase a su estado original.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Se aplicarán medidas específicas para reducir la magnitud del impacto (ver capítulo 6).	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2)	VIM = -17

4. Impacto ambiental identificado: Contaminación ambiental
Elemento del medio impactado: Biótico (clima, hidrología subterránea).

Descripción del impacto. Un manejo inadecuado de los residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, incluso de residuos potencialmente peligrosos; así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de vehículos de transporte particular, podría traducirse en la contaminación del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden generar la proliferación de fauna nociva; y finalmente por la operación de vehículos de transporte público, privado y de carga, generando contaminación atmosférica por la emisión de gases.

Evaluación del impacto:

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
Carácter	Negativo	Ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento.	-
Intensidad	Media	La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos	2
Extensión	Parcial	Considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, pero dentro de los límites del sistema ambiental, debido al	2

CRITERIO	RANGO	EVALUACIÓN	VALOR
		flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento	
Causa-efecto	Indirecto	Ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	1
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes.	2
Persistencia	Temporal	Pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o con acciones de remediación.	2
Periodicidad	Irregular	Ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	1
Reversibilidad	Irreversible	Considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)	VIM = -18

6. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del **impacto significativo o relevante**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/- 31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del **impacto moderado**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del **impacto bajo o nulo**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$V_{im} = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$V_{im} = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
SIGNIFICATIVO O RELEVANTE	= ó > 31
MODERADO	de 20 a 30
BAJO O NULO	de 10 a 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

Significativo o relevante. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Moderado. Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o nulo. Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por etapa del proyecto y por componente ambiental.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
Generación de empleos	Social	+14	Bajo o nulo
Derrama económica	Económico	+14	Bajo o nulo
Perturbación del hábitat	Fauna	-15	Bajo o nulo
Suspensión de partículas	Aire	-14	Bajo o nulo
Pérdida del hábitat	Flora y fauna	-21	Moderado
Contaminación ambiental	Suelo, hidrología, aire	-18	Bajo o nulo
Contaminación auditiva	Fauna y social	-16	Bajo o nulo
Pérdida del suelo	Suelo	-21	Moderado

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
Generación de empleos	Social	+17	Bajo o nulo
Derrama económica	Económico	+20	Moderado
Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o nulo
Sellado del suelo	Suelo	-23	Moderado
Reducción de la superficie permeable	Hidrología sub	-23	Moderado
Contaminación ambiental	Clima, hidrología, suelo	-18	Bajo
Contaminación auditiva	Fauna y social	-16	Bajo

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN			
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
Generación de empleos	Social	+22	Moderado
Derrama económica	Económico	+22	Moderado
Perturbación del hábitat	Fauna	-17	Bajo o nulo
Contaminación ambiental	Clima, hidrología	-18	Bajo o nulo

7. CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 19 impactos ambientales, de los cuales 13 son negativos y 6 positivos. Así mismo, se identificaron un total de 12 impactos ambientales bajos o nulos, 7 impacto moderados, y ningún impacto significativo o relevante. 8 impactos de producirán en la etapa de preparación del sitio; 7 en la etapa de construcción; y 4 en la etapa de operación.

CAPÍTULO 6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se proponen las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo 5 del presente manifiesto, siempre con la premisa de que dichas medidas eviten que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Una medida de prevención se define como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Artículo 3o, fracción XIII, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Con base en esta definición, se plantean las medidas preventivas más adecuadas que serán implementadas durante el desarrollo del proyecto, a fin de impedir que los impactos ambientales de carácter previsible se manifiesten.

2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Una medida de mitigación se define como el: “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas” (Artículo 3o, fracción XIV, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Con base en esta definición, se plantean las mejores medidas de mitigación que el proyecto contempla para cada impacto ambiental identificado según corresponda, con la finalidad de sustentar la viabilidad del mismo.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, todos los impactos ambientales de carácter negativo que producirá el proyecto cuentan con medidas, ya sean preventivas o de mitigación, o bien una combinación de dos o más de ellas.

Cabe aclarar que existen impactos que se producirán con el desarrollo del proyecto, pero que por su carácter recuperable, no requieren de la aplicación de ningún tipo de medida, toda vez que el medio podrá recobrar su condición original al desaparecer la fuente que genera el impacto.

Considerando lo manifestado anteriormente, a continuación se presentan todas las medidas (preventivas y de mitigación) que serán aplicadas durante el desarrollo del proyecto, con la finalidad de sustentar su viabilidad a pesar de los impactos ambientales negativos que producirá en el medio natural.

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Instalación de letreros
Impactos ambientales suprimidos:	Contaminación del medio
Elementos del medio beneficiados:	Clima, suelo, hidrología subterránea
Etapas de aplicación:	Preparación del sitio y construcción
Momento de aplicación:	Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio y durante los trabajos constructivos
Descripción de la medida:	<p>Consiste en la instalación de letreros alusivos al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción.</p>
Acción de la medida:	<p>Se rotularán diversas leyendas en los letreros, alusivas a la protección de los recursos susceptibles de contaminación, entre las que destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra. <input type="checkbox"/> Prohibido tirar basura. <input type="checkbox"/> Depositar la basura en los contenedores.
Eficacia de la medida:	<p>El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.</p>

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Colocación de contenedores para residuos sólidos
Impactos ambientales suprimidos:	Contaminación ambiental
Elementos del medio beneficiados:	Suelo e hidrología subterránea
Etapas de aplicación:	Preparación del sitio, construcción y operación del proyecto
Momento de aplicación:	Previo al inicio de cualquier obra o actividad relacionada con el proyecto
Descripción de la medida:	<p>Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra (preparación del sitio y construcción) y los usuarios de la planta (operación), puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.</p>
Acción de la medida:	<p>Los contenedores servirán de reservorios temporales para la basura (residuos sólidos) que se genere durante las distintas etapas del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando también que sean arrojados al suelo, favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.</p>
Eficacia de la medida:	<p>El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados para la construcción de la obra; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación, las cuales se describen en apartados subsecuentes.</p>

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Platicas ambientales
Impactos ambientales suprimidos:	Contaminación del agua y perturbación del hábitat.
Elementos del medio beneficiados:	Hidrología, flora y fauna
Etapa de aplicación:	Preparación del sitio y construcción del proyecto
Momento de aplicación:	Previo al inicio de la preparación del sitio y construcción de la planta
Descripción de la medida:	<p>Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores de la obra, y de aquellos directamente relacionados con el proyecto. Serán impartidas por el supervisor ambiental o algún especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento del personal involucrado en la construcción del proyecto, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.</p>
Acción de la medida:	<p>La ejecución de las pláticas ambientales se llevará a cabo en dos fases:</p> <p>Fase 1.- Platica ambiental dirigida al personal involucrado en la preparación del sitio, llevada a cabo de manera previa al inicio de los trabajos preliminares, cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, y continuar aplicándolas durante la construcción de la planta.</p> <p>Fase 2.- Platica ambiental dirigida a todos los usuarios de la planta, llevada a cabo de manera previa al inicio de la etapa operativa del proyecto; cuya finalidad será promover un uso adecuado de la obra en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de aquellas que la Autoridad dictamine en la resolución que emita al respecto.</p>
Eficacia de la medida:	<p>El grado de eficacia de la medida depende del grado de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los contenedores de residuos (medida previamente descrita).</p>

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos
Impactos ambientales suprimidos:	Contaminación ambiental
Elementos del medio beneficiados:	Clima, hidrología subterránea y suelo
Etapas de aplicación:	Preparación del sitio, construcción y operación del proyecto
Momento de aplicación:	Previo al inicio de cualquier obra o actividad relacionada con el proyecto
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en la aplicación de un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual se anexa al presente manifiesto.
Acción de la medida:	Consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para alcanzar una recolección, manejo, separación y minimización de adecuada de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la construcción del proyecto, y durante la operación del mismo; lo cual estará a cargo del personal de la obra y de los usuarios de la planta.
Eficacia de la medida:	El cumplimiento de la medida será verificado por el supervisor ambiental, quien determinará el grado de eficacia de las técnicas de recolección, manejo, separación y minimización de los residuos sólidos y líquidos que se generen, acorde al programa propuesto. Cabe mencionar que el grado de eficacia de la medida depende del grado de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los contenedores de residuos (medida previamente descrita), así como las pláticas ambientales que se impartirán, ya que servirá de base para alcanzar un desarrollo sustentable del proyecto.

Tipo de medida:	Mitigación
Medida propuesta:	Aplicación de absorbentes orgánicos
Impactos ambientales suprimidos:	Contaminación del suelo
Elementos del medio beneficiados:	Hidrología y suelo
Etapa de aplicación:	Preparación del sitio y construcción del proyecto
Momento de aplicación:	En caso de derrames accidentales de hidrocarburos
Descripción de la medida:	<p>Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental de hidrocarburos o aceites se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, que impedirán el paso de los hidrocarburos a la vez que los absorberá y retendrá en su interior. Dada la particular característica de estos productos, que absorben hidrocarburos y otros líquidos no polares sin retener agua, está especialmente diseñado para el control de derrames. Las especificaciones técnicas de estos materiales se presentan en los siguientes apartados.</p>
Acción de la medida:	<p>En caso de que ocurra algún derrame accidental de hidrocarburos en el área marina durante la operación del atracadero, se seguirá un plan de acción (descrito en el programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos) utilizando productos de la marca Crunch Oil[®] o similar, específicamente los Floating Boom[®] y Loose Fiber[®] o similar.</p>
Eficacia de la medida:	<p>Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia accidental de hidrocarburos, descrito en el programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.</p> <p>A continuación se describen los productos que serán utilizados para contener algún derrame accidental de hidrocarburos.</p>

Crunch Oil® es una línea de absorbentes orgánicos naturales biodegradables (elaborados 100% a base de fibras orgánicas naturales) que actúan sobre cualquier tipo de hidrocarburo o aceite vegetal. De esta línea de productos se propone utilizar el **Loose Fiber** y el **Floating Boom**, cuyas propiedades y características se describen como se indica a continuación:

LOOSE FIBER



Descripción.- Se trata de una nueva forma de contener los hidrocarburos 100% natural y orgánico, ya que se trata de un producto biodegradable no tóxico, inerte e inflamable, que tienen la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, con una importante característica que es la capacidad de recuperar el producto absorbido sin afectar sus propiedades. **Loose Fiber** es un poderoso absorbente a base de fibras orgánicas naturales, modificadas que actúan sobre todo tipo de hidrocarburo y/o aceites sean de origen vegetal o mineral, siendo éste un producto que degrada los hidrocarburos absorbidos.

Composición del producto.- Producto elaborado a partir de fibras orgánicas desnaturalizadas, que activadas actúan como células huecas que capturan y contienen en su interior al hidrocarburo o aceite encapsulado, no lixivante.

Propiedades físicas y químicas:

- ✓ Apariencia física: Fibra de color azul verdoso.
- ✓ Peso específico: 0.20 – 0.22
- ✓ Gravedad Específica: 0,8/ 0,9.
- ✓ Humedad: 5.5%.
- ✓ Residuo por Ignición: 4 % cenizas.
- ✓ Materias inertes: 0,5 %.
- ✓ Punto de inflamación: 280 – 290 °C
- ✓ PH: 7 (neutro)

Estabilidad y reactividad:

- ✓ Estabilidad: Mercadería totalmente estable.
- ✓ Requisitos de almacenaje: Almacenar en sitios frescos y secos, mantener los envases cerrados y colocar sobre tarimas.
- ✓ Peligro de Polimerización: No polimeriza.
- ✓ Prevención de incendios y explosión: Ninguna recomendación específica.
- ✓ Materiales incompatibles: Agentes oxidantes fuertes. Agentes oxidantes fuertes. Se recomienda una prueba de compatibilidad antes de utilizar el absorbente con el líquido en cuestión. Si se va a utilizar a temperaturas superiores a 100°C , es esencial realizar dicha prueba antes de proceder a la absorción.

Identificación de peligros.- Este producto se considera relativamente inocuo para el hombre. El producto puede irritar los ojos, la piel y el tracto respiratorio superior en caso de contacto directo prolongado, repetido o excesivo.

Almacenamiento.- Almacenar en envases cerrados en áreas frescas, secas, y bien ventiladas alejados de oxidantes, del calor y de la llama abierta. Proteja los envases contra daños físicos.

Aplicaciones y ventajas.- Para mantenimiento de playas, derrames sobre autopistas, rutas, mares, ríos, lagos, etc. Es un absorbente para fines generales muy amplios; de fácil barrido y limpieza de la superficie donde ocurrieron derrames. En caso de usarse sobre aguas (mar, lagos, ríos, etc.) el producto absorbe, encapsula el hidrocarburo y lo contiene a la espera de que sea recogido. En las pruebas realizadas se comprobó que no afecta ni contamina la fauna marina ni el medio ambiente marino.

Limitaciones.- Puede ser usado para absorber ácidos; pero una vez levantado el derrame, se debe proceder a colocar el contenido del mismo en un recipiente apropiado, dado que existe una reacción posterior a la absorción en donde se gelatiniza la mezcla de la fibra con el ácido.

FLOATING BOOM



Descripción.- Son mangas de polipropileno rellenas de fibras orgánicas naturales, ideales para ser utilizadas en derrames sobre agua. Se presenta en forma cilíndrica de 250 cm de largo con un diámetro de 10 cm, cuyo peso aproximado es de 2.2 kg.

Propiedades físicas y químicas:

- ✓ Apariencia física: Fibra de color azul verdoso.
- ✓ Peso específico: 0.20 – 0.22
- ✓ Resistencia química: aceites, grasas, hidrocarburos, solventes, Cl₂Ca, Sal.
- ✓ Humedad: 5 %.
- ✓ Residuo por Ignición: 4 % cenizas.
- ✓ Punto de inflamación: 280 – 290 °C
- ✓ Inflamabilidad (húmedo): no inflamable
- ✓ PH: 7 (neutro)

Almacenamiento.- En un área seca, alejado de fuentes de calor o ignición.

Aplicaciones y ventajas.- Se usa principalmente en derrames de hidrocarburos sobre agua.

- ✓ Cada manga puede absorber varias veces su peso.
- ✓ Puede mantenerse a flote hasta que sea recolectada.
- ✓ En sus extremos poseen unos enganches que permiten unir las unas a otras, formando grandes barreras de contención flotantes de hidrocarburos.
- ✓ Estas Booms se unen por medio de una soga que las enlaza, permitiendo una fácil y práctica recolección de las mangas una vez llevas.
- ✓ Ambientalmente amigable, debido a que no contiene compuestos volátiles tóxicos.
- ✓ No tóxico
- ✓ Fácil de manejar.

Limitaciones.- Para su eliminación, debido a la naturaleza de los materiales con los que se encuentran contruidos, se recomienda entregarlos a empresas especializadas en la disposición de éste tipo de productos, siempre siguiendo las normas ambientales aplicables.

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Instalación de tapiales
Impactos ambientales suprimidos:	Suspensión de partículas
Elementos del medio beneficiados:	Aire
Etapa de aplicación:	Preparación del sitio y construcción del proyecto
Momento de aplicación:	Previo al inicio de las obras y actividades relacionadas con las etapas preliminares y de construcción del proyecto.
Descripción de la medida:	<p>Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera, conocidos en la industria de la construcción como “tapiales de protección”; tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.</p>
Acción de la medida:	<p>Estos paneles se instalarán en la periferia del sitio de aprovechamiento, hasta conformar una barrera de 3 metros de altura que impedirá que los residuos y partículas en suspensión que se generen durante la preparación del sitio y construcción de las obras; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan en áreas no sujetas a su aprovechamiento, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en la misma.</p>
Eficacia de la medida:	<p>La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.</p>

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Colocación de cinta precautoria
Impactos ambientales suprimidos:	Está enfocada a evitar afectaciones directas a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento
Elementos del medio beneficiados:	Flora y fauna
Etapas de aplicación:	Preparación del sitio y construcción
Momento de aplicación:	Previo al inicio de cualquier obra o actividad relacionada con el proyecto
Descripción de la medida:	<p>Considerando que la preparación del sitio y la construcción se realizarán en forma gradual y por etapas, se procederá a la colocación de cinta precautoria con la leyenda “Prohibido el paso” en el perímetro de las zonas que no serán intervenidas durante el desarrollo de las actividades, es decir, los polígonos destinados como áreas de conservación, con la finalidad de que sean respetadas en forma íntegra.</p>
Acción de la medida:	<p>Promover y hacer obligatorio el respeto, protección y conservación de la flora que será establecida dentro de las áreas de conservación, así como la fauna que se reclute dentro de las mismas; y establecer los límites de las áreas de aprovechamiento para que el desmonte no afecte superficies adicionales a las que en su momento autorice la SEMARNAT.</p>
Eficacia de la medida:	<p>La eficacia de la medida depende del grado de disciplina y conciencia ambiental que tenga el personal al momento de llevar a cabo sus actividades; por lo que esta medida será reforzada con pláticas ambientales dirigidos al todo el personal que labore dentro del proyecto y con la permanencia de la cinta hasta finalizar el desarrollo del proyecto en sus etapas iniciales.</p>

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Humedecimiento de las áreas de aprovechamiento
Impactos ambientales suprimidos:	Suspensión de partículas
Elementos del medio beneficiados:	Aire
Etapa de aplicación:	Preparación del sitio
Momento de aplicación:	Durante el despalme, relleno, nivelación, compactación y excavaciones
Descripción de la medida:	<p>Consiste en el humedecimiento de las zonas que serán despalmadas, niveladas y compactadas, así como aquellas en donde se realicen excavaciones, con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.</p>
Acción de la medida:	<p>Evitará que la acción del viento suspenda sedimentos y partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en la preparación del sitio.</p>
Eficacia de la medida:	<p>El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la suspensión de sedimentos, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.</p>

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Mantenimiento y uso adecuado de maquinaria
Impactos ambientales suprimidos:	Enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria que será utilizada durante la ejecución de los trabajos preliminares, suprimiendo de esta manera el impacto al suelo por contaminación del medio.
Elementos del medio beneficiados:	Suelo, hidrología subterránea y aire
Etapas de aplicación:	Preparación del sitio y construcción
Momento de aplicación:	Durante el despalme, relleno, nivelación, compactación, excavaciones y construcción de las obras en general.
Descripción de la medida:	Consiste en utilizar maquinaria que cuente con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines. Se hará obligatorio que cada maquinaria que opere durante esta etapa, cuente con recipientes y un equipo preventivo, que permita colectar los hidrocarburos o lubricantes vertidos al suelo por fugas accidentales.
Acción de la medida:	Se verificará que la maquinaria que entre en funcionamiento durante la preparación del sitio y construcción de las obras, cuente con los mantenimientos preventivos adecuados, lo cual se registrará en bitácora; así mismo, se revisará que cada operador de maquinaria, cuente con el equipo preventivo para la contención de derrames accidentales.
Eficacia de la medida:	Esta medida es una práctica probada con gran eficacia durante el desarrollo de un proyecto, de tal manera que si se cuenta con la correcta aplicación de la misma, se puede alcanzar el 100% de efectividad.

Tipo de medida:	Mitigación
Medida propuesta:	Áreas permeables
Impactos ambientales suprimidos:	Estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como sellado del suelo y reducción de la superficie permeable.
Elementos del medio beneficiados:	Suelo e hidrología subterránea
Etapa de aplicación:	Durante toda la vida útil del proyecto.
Momento de aplicación:	Durante toda la vida útil del proyecto.
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en mantener el 50.47% del sitio del proyecto como área permeable.
Acción de la medida:	La superficie destinada como área permeable (1,665.49 m ²), permitirá la captación de agua hacia el subsuelo alimentando los mantos acuíferos, lo que beneficia la captación de agua en calidad, aun cuando la zona en la que se ubica el predio se clasifica como material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.
Eficacia de la medida:	Las áreas permeables que propone el proyecto, serán respetadas como tales, incluso durante la operación del proyecto, por lo que se garantiza que el 50.47% del sitio del proyecto será permeable.

Tipo de medida:	Mitigación
Medida propuesta:	Áreas de conservación
Impactos ambientales suprimidos:	Estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como sellado del suelo y reducción de la superficie permeable, así como la pérdida del hábitat.
Elementos del medio beneficiados:	Suelo, hidrología subterránea y fauna
Etapa de aplicación:	Durante toda la vida útil del proyecto.
Momento de aplicación:	Durante toda la vida útil del proyecto.
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en mantener una superficie de 1055.06 m ² del sitio del proyecto como área de conservación.
Acción de la medida:	La superficie destinada como área de conservación (1055.06 m ²), será reforestada con plantas nativas para reforzar su viabilidad.
Eficacia de la medida:	Las áreas de conservación que propone el proyecto, serán respetadas como tales, incluso durante la operación del proyecto, por lo que se garantizan 1055.06 m ² de áreas que podrán fungir en la recarga de los acuíferos, en la protección de los suelos y en proporcionar sitios para el refugio, alimentación, y tránsito de la fauna silvestre.

Tipo de medida:	Preventiva
Medida propuesta:	Rescate de fauna silvestre
Impactos ambientales suprimidos:	Está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como reducción y pérdida del hábitat.
Elementos del medio beneficiados:	Fauna silvestre
Etapas de aplicación:	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
Momento de aplicación:	Previo al inicio de los trabajos preliminares y constructivos.
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en la ejecución del programa de rescate de fauna silvestre que se anexa al presente capítulo.
Acción de la medida:	Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente.
Eficacia de la medida:	Con el rescate y reubicación de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

Tipo de medida:	Mitigación
Medida propuesta:	Rescate de flora silvestre
Impactos ambientales suprimidos:	Está enfocada a reducir el efecto del impacto ambiental identificado como pérdida del hábitat
Elementos del medio beneficiados:	Flora silvestre
Etapa de aplicación:	Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio
Momento de aplicación:	Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio
Descripción de la medida:	Esta medida consiste la ejecución del programa de rescate de flora silvestre que se anexa al presente capítulo
Acción de la medida:	Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente.
Eficacia de la medida:	Con el rescate y reubicación de la flora silvestre, se asegura la permanencia del recurso dentro del sistema ambiental a nivel de especie, por lo que no se verán eliminadas sus poblaciones, ni habrá pérdidas de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

Tipo de medida:	Mitigación
Medida propuesta:	Rescate de la capa fértil del suelo
Impactos ambientales suprimidos:	Está enfocada a evitar que el impacto identificado como pérdida del suelo, se manifieste durante las actividades relacionadas con el movimiento de tierras.
Elementos del medio beneficiados:	Suelo
Etapa de aplicación:	Preparación del sitio
Momento de aplicación:	Durante el despalme
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en el retiro de la capa de suelo fértil (sustrato con materia orgánica) durante el despalme; y su posterior resguardo, previamente cribado para la separación de residuos vegetales y pétreos.
Acción de la medida:	La capa de suelo fértil (tierra vegetal), proporcionará un sustrato rico en nutrientes que beneficiará a la vegetación que será rescatada, así como la vegetación que se establecerá dentro de las áreas verdes del proyecto.
Eficacia de la medida:	La cantidad de materia orgánica en una comunidad vegetal, determina la calidad del suelo y de los nutrientes que éste contiene; lo cual actúa en beneficio de la flora y la fauna que alberga; por lo tanto, al reincorporar dicho material dentro del mismo sitio, se estará promoviendo su conservación en beneficio del medio ambiente, al enriquecer las áreas verdes ajardinadas, por lo que se prevé alcanzar el 100% de efectividad de la medida.

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El objetivo de éste capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuestas en el capítulo 6 del presente manifiesto.

7.1. Escenario 1: Comportamiento del Sistema Ambiental sin el proyecto

Clima.- Este elemento del medio mantiene un comportamiento sin cambios, debido a que no existen modificaciones por la implementación del proyecto; sin embargo, al tratarse de una zona urbana, el tránsito vehicular es constante durante todo el día, lo que ocasiona la producción de gases a la atmósfera, independientemente de que el proyecto se realice. Por tratarse de un entorno urbano la sensación térmica sigue siendo la propia de un asentamiento humano, pues son escasas las áreas verdes que pueden contribuir al amortiguamiento de este fenómeno. La brisa marina contribuye a paliar el efecto de isla de calor originado por las edificaciones existentes, dada la cercanía del Mar Caribe.

Hidrología superficial.- En el sistema ambiental existen cuerpos de agua superficiales como la Laguna Nichupté, así como cenotes, caletas y dolinas, pero se ubican fuera del área de influencia inmediata del proyecto; por lo tanto, sus condiciones ambientales se mantienen sin cambios que pudiera originar el proyecto. Al interior del predio no existen cuerpos de agua ni corrientes de agua superficiales.

Hidrología subterránea.- El acuífero subterráneo del sistema ambiental se mantiene sin cambios pues el proyecto no se realiza; aun cuando se mantienen los factores que producen la contaminación de este recurso. El SA sigue caracterizándose por presentar áreas con posibilidades altas de funcionar como acuífero; así como áreas con posibilidades bajas debido a la presencia de material no consolidado, como ocurre en el área de influencia inmediata del predio.

Fisiografía.- El sistema ambiental, y por ende el predio del proyecto, siguen formando parte de la Provincia Fisiográfica XI Península de Yucatán, y a la Subprovincia fisiográfica Carso Yucateco.

Geología.- El sistema ambiental, sigue presentado los tipos geológicos: Tpl(cz), Ts(cz), Q(eo), Q(la) y Q(li), mientras que el predio sigue perteneciendo al sistema geológico Q(li).

Suelo.- Aun sin la implementación del proyecto, el suelo se sigue perdiendo en el Sistema Ambiental por sellado o remoción, considerando que se trata de una unidad de gestión ambiental destinada al desarrollo urbano, es decir, al aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. El predio del proyecto mantiene sus condiciones originales de suelo.

Paisaje.- El paisaje es predominantemente urbano, es decir, imperan los elementos antrópicos sobre los elementos naturales. La zona presenta un crecimiento urbano lento pero importante, considerando que está destinada al desarrollo urbano. En el predio del proyecto aún se conservan elementos naturales pero de escasa importancia, debido a que la cobertura vegetal se encuentra altamente modificada, siendo que en algunas zonas se observan áreas sin vegetación aparente.

Flora.- Dentro del sistema ambiental existen extensiones de terreno importantes, que aún conservan su vegetación natural bajo diferentes grados de conservación. Estas áreas albergan distintos ecosistemas que van desde dunas costeras en el litoral, hasta manglares y Selvas medianas tierra adentro. También es posible observar humedales costeros propios de la región como los presentes dentro de la Laguna Nichupté y la Laguna Manatí. La cobertura vegetal al interior del predio del proyecto se encuentra altamente modificada, siendo que en algunas zonas se observan áreas sin vegetación aparente; y considerando que no existe un estrato arbóreo y un estrato arbustivo definidos, mientras que el estrato herbáceo se encuentra dominado por gramíneas, con la presencia de algunas especies exóticas o invasoras.

Fauna.- Dentro del sistema ambiental existen extensiones de terreno importantes, que aún conservan su vegetación natural bajo diferentes grados de conservación. Estas áreas albergan distintos ecosistemas que van desde dunas costeras en el litoral, hasta manglares y Selvas medianas tierra adentro; así como numerosas especies de fauna silvestre asociadas. También es posible observar humedales costeros propios de la región como los presentes dentro de la Laguna Nichupté y la Laguna Manatí, que también albergan fauna silvestre importante. La cobertura vegetal al interior del predio del proyecto se encuentra altamente modificada, siendo que en algunas zonas se observan áreas sin vegetación aparente; y considerando que no existe un estrato arbóreo y un estrato arbustivo definidos, mientras que el estrato herbáceo se encuentra dominado por gramíneas, con la presencia de algunas especies exóticas o invasoras; estas condiciones de cobertura vegetal, han propiciado la escasa presencia de fauna silvestre, máxime si consideramos que el predio está inmerso dentro de una zona altamente urbanizada, donde los elementos de perturbación son constantes a lo largo del tiempo, lo que ha impedido que se establezcan nichos ecológicos importantes para las distintas especies silvestres con potencial de distribución en la zona.

Medio socioeconómico. Los empleos y la actividad comercial en la zona donde se insertará el proyecto seguirán presentando la misma oferta que acontece actualmente, por lo que su comportamiento oferta-demanda se mantendrá en forma constante, pudiendo disminuir o incrementarse dependiendo de los factores que detonan la contratación de mano de obra o el consumo de productos, que está directamente ligado al desarrollo económico de la zona.

7.2. Escenario 2: Comportamiento del Sistema Ambiental con el proyecto, pero sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

Clima.- Este elemento del medio mantiene un comportamiento sin cambios, debido a que no existen modificaciones por la implementación del proyecto; sin embargo, al tratarse de una zona urbana, el tránsito vehicular es constante durante todo el día, lo que ocasiona la producción de gases a la atmósfera, lo que presenta un ligero incremento con la implementación del proyecto, debido a que este requiere el uso de vehículos de transporte público y privado, así como vehículos de carga. Por tratarse de un entorno urbano la sensación térmica sigue siendo la propia de un asentamiento humano, pues son escasas las áreas verdes que pueden contribuir al amortiguamiento de este fenómeno. La brisa marina contribuye a paliar el efecto de isla de calor originado por las edificaciones existentes, dada la cercanía del Mar Caribe.

Hidrología superficial.- En el sistema ambiental existen cuerpos de agua superficiales como la Laguna Nichupté, así como cenotes, caletas y dolinas, pero se ubican fuera del área de influencia inmediata del proyecto; por lo tanto, sus condiciones ambientales se mantienen sin cambios que pudiera originar el proyecto. Al interior del predio no existen cuerpos de agua ni corrientes de agua superficiales, por lo que no existe riesgo de afectación a estos recursos por la implementación del proyecto.

Hidrología subterránea.- En el sistema ambiental se mantienen los factores que producen la contaminación del acuífero subterráneo, independiente al desarrollo del proyecto. El SA sigue caracterizándose por presentar áreas con posibilidades altas de funcionar como acuífero; así como áreas con posibilidades bajas debido a la presencia de material no consolidado, como ocurre en el área de influencia inmediata del predio. Con la implementación del proyecto, las cimentaciones pueden afectar la hidrología subterránea, pues no se llevan a cabo los estudios adecuados para determinar la profundidad y el tipo de cimentación idónea para el predio, considerando el tipo de sustrato que posee, y la profundidad a la que se encuentra el acuífero, fracturas, fallas geológicas o canales de agua subterránea.

Fisiografía.- El sistema ambiental, y por ende el predio del proyecto, siguen formando parte de la Provincia Fisiográfica XI Península de Yucatán, y a la Subprovincia fisiográfica Carso Yucateco.

Geología.- El sistema ambiental, sigue presentado los tipos geológicos: Tpl(cz), Ts(cz), Q(eo), Q(la) y Q(li), mientras que el predio sigue perteneciendo al sistema geológico Q(li).

Suelo.- Aun con la implementación del proyecto, el suelo se sigue perdiendo en el Sistema Ambiental por sellado o remoción, considerando que se trata de una unidad de gestión ambiental destinada al desarrollo urbano, es decir, al aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Al interior del predio se lleva a cabo el despilme del terreno en el 100% de su superficie, lo que implica la pérdida del suelo por remoción; así mismo, se lleva a cabo el sellado del terreno en el 91.17% de su superficie, lo que también origina la pérdida del recurso por sellado. No se realiza el rescate de la capa fértil del suelo, por lo que también se

pierde; así mismo, no se tiene un manejo adecuado de los residuos de despalme y se trasladan directamente a vertedero para su disposición final, perdiéndose elementos importantes que pueden ser utilizados para labores de rescate y reubicación de flora silvestre.

Paisaje.- El paisaje es predominantemente urbano, es decir, imperan los elementos antrópicos sobre los elementos naturales. La zona presenta un crecimiento urbano lento pero importante, considerando que está destinada al desarrollo urbano. En el predio del proyecto pierde los escasos elementos naturales que posee, debido a que se lleva a cabo el despalme del terreno. Las obras que integran el proyecto dejan de ser un elemento perturbador del paisaje y se integran a este como parte del desarrollo urbano de la zona, es decir, el paisaje termina absorbiendo al proyecto.

Flora.- Dentro del sistema ambiental existen extensiones de terreno importantes, que aún conservan su vegetación natural bajo diferentes grados de conservación. Estas áreas albergan distintos ecosistemas que van desde dunas costeras en el litoral, hasta manglares y Selvas medianas tierra adentro. También es posible observar humedales costeros propios de la región como los presentes dentro de la Laguna Nichupté y la Laguna Manatí. La escasa cobertura vegetal al interior del predio del proyecto, se pierde con el despalme del terreno. Las pocas especies nativas que subsistían en el predio se pierden dado que no se lleva a cabo su rescate; así mismo, se pierde la posibilidad de utilizarlas en las labores de reforestación que se implementarían como parte del diseño de conjunto del proyecto.

Fauna.- Dentro del sistema ambiental existen extensiones de terreno importantes, que aún conservan su vegetación natural bajo diferentes grados de conservación. Estas áreas albergan distintos ecosistemas que van desde dunas costeras en el litoral, hasta manglares y Selvas medianas tierra adentro; así como numerosas especies de fauna silvestre asociadas. También es posible observar humedales costeros propios de la región como los presentes dentro de la Laguna Nichupté y la Laguna Manatí, que también albergan fauna silvestre importante. La implementación de las obras afecta negativamente a las escasas especies de fauna silvestre presentes al interior del predio. Considerando que no existe un control sobre el desarrollo de los trabajos proyectados, algunos ejemplos de fauna silvestre se pierden por mortandad producida por la operación de maquinaria. Existe la posibilidad de que se presenten prácticas de captura o extracción de fauna silvestre, lo que origina su pérdida dentro del sistema ambiental y el área de influencia inmediata. En cuanto a la fauna presente en las inmediaciones, esta se ve afectada por elementos de perturbación, máxime si consideramos que el predio está inmerso dentro de una zona altamente urbanizada, donde los elementos de perturbación son constantes a lo largo del tiempo, lo que ha impedido que se establezcan nichos ecológicos importantes para las distintas especies silvestres con potencial de distribución en la zona.

Medio socioeconómico. Los empleos y la actividad comercial en la zona donde se insertará el proyecto seguirán presentando la misma oferta que acontece actualmente, por lo que su comportamiento oferta-demanda se mantendrá en forma constante, pudiendo disminuir o incrementarse dependiendo de los factores que detonan la contratación de mano de obra o el consumo de productos, que está directamente

ligado al desarrollo económico de la zona. Con la implementación del proyecto se producen 420 empleos temporales y 16 empleos permanentes; y acontece una derrama económica de \$6'977,340.00 (son seis millones, novecientos setenta y siete mil, trescientos cuarenta pesos M.N. 00/100).

7.3. Escenario 3: Comportamiento del Sistema Ambiental con el proyecto, y con la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

Clima.- Este elemento del medio mantiene un comportamiento sin cambios, debido a que no existen modificaciones por la implementación del proyecto; sin embargo, al tratarse de una zona urbana, el tránsito vehicular es constante durante todo el día, lo que ocasiona la producción de gases a la atmósfera. Por tratarse de un entorno urbano la sensación térmica sigue siendo la propia de un asentamiento humano, pues son escasas las áreas verdes que pueden contribuir al amortiguamiento de este fenómeno. La brisa marina contribuye a paliar el efecto de isla de calor originado por las edificaciones existentes, dada la cercanía del Mar Caribe.

El proyecto implementa la creación de áreas verdes que disminuyen la sensación térmica a nivel del predio, pero contribuye con la emisión de gases a la atmósfera, debido a que este requiere el uso de vehículos de transporte público y privado, así como vehículos de carga que funcionan a base de combustibles fósiles.

Hidrología superficial.- En el sistema ambiental existen cuerpos de agua superficiales como la Laguna Nichupté, así como cenotes, caletas y dolinas, pero se ubican fuera del área de influencia inmediata del proyecto; por lo tanto, sus condiciones ambientales se mantienen sin cambios que pudiera originar el proyecto. Al interior del predio no existen cuerpos de agua ni corrientes de agua superficiales, por lo que no existe riesgo de afectación a estos recursos por la implementación del proyecto.

Hidrología subterránea.- En el sistema ambiental se mantienen los factores que producen la contaminación del acuífero subterráneo, independiente al desarrollo del proyecto. El SA sigue caracterizándose por presentar áreas con posibilidades altas de funcionar como acuífero; así como áreas con posibilidades bajas debido a la presencia de material no consolidado, como ocurre en el área de influencia inmediata del predio. Con la implementación del proyecto, las cimentaciones pueden afectar la hidrología subterránea, sin embargo se lleva a cabo un estudio de mecánica de suelos para determinar la profundidad y el tipo de cimentación idónea para el predio. El estudio toma en cuenta el tipo de sustrato presente, así como la profundidad a la que se encuentra el acuífero, fracturas, fallas geológicas o canales de agua subterránea, de tal modo que permite determinar las zonas adecuadas del predio para la cimentación de las edificaciones, evitando con esto que las cimentaciones interrumpan el flujo de agua subterránea.

Fisiografía.- El sistema ambiental, y por ende el predio del proyecto, siguen formando parte de la Provincia Fisiográfica XI Península de Yucatán, y a la Subprovincia fisiográfica Carso Yucateco.

Geología.- El sistema ambiental, sigue presentado los tipos geológicos: Tpl(cz), Ts(cz), Q(eo), Q(la) y Q(li), mientras que el predio sigue perteneciendo al sistema geológico Q(li).

Suelo.- Aun con la implementación del proyecto, el suelo se sigue perdiendo en el Sistema Ambiental por sellado o remoción, considerando que se trata de una unidad de gestión ambiental destinada al desarrollo urbano, es decir, al aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Al interior del predio se lleva a cabo el despalme del terreno en el 100% de su superficie, lo que implica la pérdida del suelo por remoción; así mismo, se lleva a cabo el sellado del terreno en el 91.17% de su superficie, lo que también origina la pérdida del recurso por sellado. No obstante, se realiza el rescate de la capa fértil del suelo y se resguarda temporalmente dentro de la zona de aprovechamiento; así mismo, se realiza un manejo adecuado de los residuos de despalme antes de ser trasladados al vertedero para su disposición final, de tal modo que se realiza la separación del suelo removido, así como los materiales pétreos presentes y los residuos vegetales; lo que permite obtener material adicional para ser utilizados para labores de rescate y reubicación de flora silvestre, en conjunto con la capa fértil del suelo que fue rescatada previamente durante el despalme.

Paisaje.- El paisaje es predominantemente urbano, es decir, imperan los elementos antrópicos sobre los elementos naturales. La zona presenta un crecimiento urbano lento pero importante, considerando que está destinada al desarrollo urbano. En el predio del proyecto se pierden los escasos elementos naturales que posee, debido a que se lleva a cabo el despalme del terreno. Las obras que integran el proyecto dejan de ser un elemento perturbador del paisaje y se integran a este como parte del desarrollo urbano de la zona, es decir, el paisaje termina absorbiendo al proyecto. Como parte del diseño de conjunto del proyecto, se crean áreas verdes que realzan el paisaje, aunque a menor escala.

Flora.- Dentro del sistema ambiental existen extensiones de terreno importantes, que aún conservan su vegetación natural bajo diferentes grados de conservación. Estas áreas albergan distintos ecosistemas que van desde dunas costeras en el litoral, hasta manglares y Selvas medianas tierra adentro. También es posible observar humedales costeros propios de la región como los presentes dentro de la Laguna Nichupté y la Laguna Manatí. La escasa cobertura vegetal al interior del predio del proyecto, se pierde con el despalme del terreno. Las pocas especies nativas que subsistían en el predio son rescatadas y resguardadas temporalmente dentro de la zona de aprovechamiento; y posteriormente son utilizadas en las labores de reforestación que se implementarán como parte del diseño de conjunto del proyecto.

Fauna.- Dentro del sistema ambiental existen extensiones de terreno importantes, que aún conservan su vegetación natural bajo diferentes grados de conservación. Estas áreas albergan distintos ecosistemas que van desde dunas costeras en el litoral, hasta manglares y Selvas medianas tierra adentro; así como numerosas especies de fauna silvestre asociadas. También es posible observar humedales costeros propios de la región como los presentes dentro de la Laguna Nichupté y la Laguna Manatí, que también albergan fauna silvestre importante. De manera previa a la implementación de las obras, se realiza el rescate de fauna silvestre con el objeto de evitar que serán afectadas negativamente con el desarrollo del proyecto. Se lleva un

estricto control sobre el desarrollo de los trabajos proyectados, de tal modo que se anticipa el resguardo y protección de los ejemplos de fauna silvestre que inciden en la zona de aprovechamiento y posteriormente son reubicados en zonas mejor conservadas. Se supervisan los trabajos y actividades de los empleados para evitar prácticas de captura o extracción de fauna silvestre.

En cuanto a la fauna presente en las inmediaciones, esta se ve afectada por elementos de perturbación, máxime si consideramos que el predio está inmerso dentro de una zona altamente urbanizada, donde los elementos de perturbación son constantes a lo largo del tiempo, lo que ha impedido que se establezcan nichos ecológicos importantes para las distintas especies silvestres con potencial de distribución en la zona; sin embargo, el proyecto implementa la creación de áreas verdes a manera de un corredor verde que permite el libre tránsito de la fauna silvestre de una zona a otra.

Medio socioeconómico. Los empleos y la actividad comercial en la zona donde se insertará el proyecto seguirán presentando la misma oferta que acontece actualmente, por lo que su comportamiento oferta-demanda se mantendrá en forma constante, pudiendo disminuir o incrementarse dependiendo de los factores que detonan la contratación de mano de obra o el consumo de productos, que está directamente ligado al desarrollo económico de la zona; sin embargo, el proyecto mismo desde su etapa constructiva hasta la operación del mismo, se sumará a éste desarrollo económico ofreciendo plazas laborales para la gente de la localidad, y promoviendo la actividad comercial con la compra de materiales de construcción e insumos para la operación de la planta.

Con la implementación del proyecto se producen 420 empleos temporales y 16 empleos permanentes; y acontece una derrama económica de \$6'977,340.00 (son seis millones, novecientos setenta y siete mil, trescientos cuarenta pesos M.N. 00/100), independientemente de que se apliquen o no medidas preventivas o de mitigación.

CAPÍTULO 8

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

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Para la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se describen a continuación:

8.1.1. Planos georreferenciados

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizaron los programas: Quantum Gis y AutoCAD 2015; con un escala en tiempo real, cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

8.1.2. Planos arquitectónicos

Los planos arquitectónicos que ilustran la composición estructural del muelle, presentados en el capítulo 2 del presente manifiesto, fueron realizados con el programa AutoCAD 2015.

8.1.3. Imágenes satelitales

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las satelitales, fueron obtenidas del programa Google Earth, de uso libre en internet, con coordenadas proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

8.1.4. Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canón 7D Mark II, con una resolución máxima de 23 megapíxeles efectivos.

8.1.5. Imágenes gráficas

Las imágenes que se presentan en los capítulos de la manifestación de impacto ambiental (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet, en páginas que se citan en el apartado 8.3.

8.1.6. Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo Etrex. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana. Estas mismas coordenadas fueron corroboradas por medio del programa Arcgis 9.2.

8.2. BIBLIOGRAFÍA

- 8.2.1. Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- 8.2.2. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida la región denominada Laguna Manatí, con la categoría de zona sujeta a conservación ecológica, ubicada en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.
- 8.2.3. Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- 8.2.4. Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- 8.2.5. Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- 8.2.6. Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 8.2.7. Gaceta Oficial del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. 2011. Caracterización Ambiental del Municipio de Benito Juárez.
- 8.2.8. Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- 8.2.9. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1993. Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún.

- 8.2.10.** Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.
- 8.2.11.** Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población de la Ciudad de Cancún.

8.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- 8.3.1.** <http://www.conabio.gob.mx>
- 8.3.2.** <http://www.conanp.gob.mx>
- 8.3.3.** <http://www.crunchoil.com>
- 8.3.4.** <http://www.ine.gob.mx>
- 8.3.5.** <http://www.inegi.gob.mx>
- 8.3.6.** <http://www.semarnat.gob.mx>
- 8.3.7.** <http://www.siem.gob.mx>