MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

TRÁMITE SEMARNAT-04-002

Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, sin actividad altamente riesgosa y con actividad altamente riesgosa.

PROYECTO:

"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"

1.1.2. Ubicación del proyecto

el predio del proyecto corresponde al Lote 15-02 de la Manzana 60, ubicado en la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con una superficie real de 284758.756 m^2.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El plazo solicitado para la realización del proyecto es de 2 años (24 meses), conforme al programa calendarizado del proyecto. Es importante señalar que este plazo comprende las etapas de preparación del sitio y construcción, puesto que la operación del proyecto o su vida útil se estima en 50 años.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONSULTA PÚBLICA

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

1.3. DATOS GENERALES DEL REPRESENTANTE LEGAL

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CAPÍTULO 2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un club de playa integrado por instalaciones para el esparcimiento y la recreación, el consumo de alimentos y bebidas, así como actividades deportivas, complementado con instalaciones al aire libre, áreas ajardinadas, áreas de conservación, andadores y estacionamientos.

2.1.1. Naturaleza del proyecto

AVA Resort Cancún Beach Club es un área exclusiva para uso de huéspedes del AVA Resort Cancún. Se trata de un complejo de amenidades recreativas, deportivas y de bienestar con vistas al Mar Caribe, accesible desde el interior del hotel a través de caminos existentes y senderos diseñados como parte del conjunto.

La integración del diseño arquitectónico y el diseño de paisaje es una noción fundamental del proyecto. La circulación del huésped está siempre acompañada por amplios espacios de vegetación y agua. Ninguna edificación crece a un nivel que interrumpa el flujo de la naturaleza a través del predio.

Los materiales predominantes son la madera regional, palapas, materiales naturales de la región, concreto permeable y acabados pétreos, que en conjunto conforman una estética orgánica y natural, coherente con la identidad del resort y con el entorno caribeño.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) , el proyecto, al tratarse de un club de playa con servicio para consumo de bebidas, así como la preparación de alimentos para venta y consumo, e instalaciones para actividades deportivas, se trata entonces de una actividad Terciaria económicamente hablando, en donde no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; e incluye los servicios cuyo insumo principal es el conocimiento y la experiencia del personal.

CONSULTA PÚBLICA

También ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios que agrupan una serie de actividades que proporcionan bienestar a las personas.

De acuerdo con el Clasificador para la Codificación de Actividad económica del INEGI[1], el proyecto se ubica dentro del Sector 72 "Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas". Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente... a la preparación de alimentos y bebidas para consumo inmediato en las instalaciones de la unidad económica o para llevar; a la preparación de alimentos por encargo, y a la preparación y servicio de bebidas alcohólicas para consumo inmediato.

En su mayoría, el criterio rector para diferenciar las ramas de este sector fue considerar el tipo de instalación (hoteles con o sin instalaciones para brindar otros servicios integrados; servicios de alojamiento en cabañas, campamentos, pensiones; preparación de alimentos en restaurantes, en unidades móviles). Adicionalmente, en el subsector de preparación de alimentos, se consideró el hecho de que las unidades económicas de la primera rama preparan alimentos por encargo, en la segunda se clasifican solo unidades económicas especializadas en la preparación de bebidas alcohólicas, y en la última se tiene a las que preparan alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas para su consumo inmediato en las instalaciones de la unidad económica o para llevar.

Dentro del sector, el proyecto se ubica en el subsector 722 "Servicios de preparación de alimentos y bebidas". Unidades económicas dedicadas principalmente a la preparación de alimentos y bebidas para su consumo inmediato en las instalaciones de la unidad económica o para llevar; a la preparación de alimentos por encargo, y a la preparación y servicio de bebidas alcohólicas para consumo inmediato.

En ese subsector se ubica dentro de la clase 7225 "Servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas". 72251 "Servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas". Unidades económicas dedicadas principalmente a la preparación de alimentos y bebidas para su consumo inmediato en las instalaciones de la unidad económica o para llevar.

[1] https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/209/download/6081

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto también se ubica dentro del Sector 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos. Este sector comprende tres subsectores, con unidades económicas dedicadas principalmente a los servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos.

En el subsector Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos se clasifican las unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios de entretenimiento en instalaciones equipadas para la práctica de actividades deportivas y otras de tipo recreativo.

Dentro de este sector, el proyecto también se ubica en la clase 7139 Otros servicios recreativos. Unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios de instalaciones equipadas para que los clientes puedan participar activamente en actividades deportivas o recreativas, como campos de golf, pistas para esquiar, marinas turísticas, clubes deportivos, centros de acondicionamiento físico, boliches, billares, clubes o ligas de aficionados y otros servicios recreativos.

Se ubica dentro de la subclase 713999 Otros servicios recreativos prestados por el sector público. Unidades económicas del sector público dedicadas principalmente a proporcionar servicios recreativos en salas de tiro al blanco, salones de ping-pong, ferias de juegos mecánicos, y otros servicios recreativos prestados por el sector público no clasificados en otra parte; y la subclase 713992 Clubes o ligas de aficionados. Unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios recreativos en clubes o ligas de aficionados de futbol, futbol rápido, béisbol, pesca, caza y otras actividades deportivas y recreativas.

Incluye también: clubes de pasatiempos que cuentan con instalaciones, y clubes de yates sin marinas turísticas.

2.1.2. Objetivo del proyecto

Como se señaló anteriormente el proyecto tiene por objetivo la venta y consumo de alimentos y bebidas en el club, así como la ocupación de estas instalaciones por parte de los comensales o usuarios del club de playa, o en su caso, para que los turistas que visiten el club puedan practicar actividades deportivas.

CONSULTA PÚBLICA

2.2. UBICACIÓN FÍSICA

Conforme a la Escritura Pública P. A. Número 8004, Volumen 57, Tomo 4 de fecha 30 de diciembre de 2014, el predio del proyecto corresponde al Lote 15-02 de la Manzana 60, ubicado en la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con una superficie real de 284758.756 m^2. Con clave catastral: 601300D0600150200, cuyo polígono se encuentra conformado con las siguientes coordenadas.

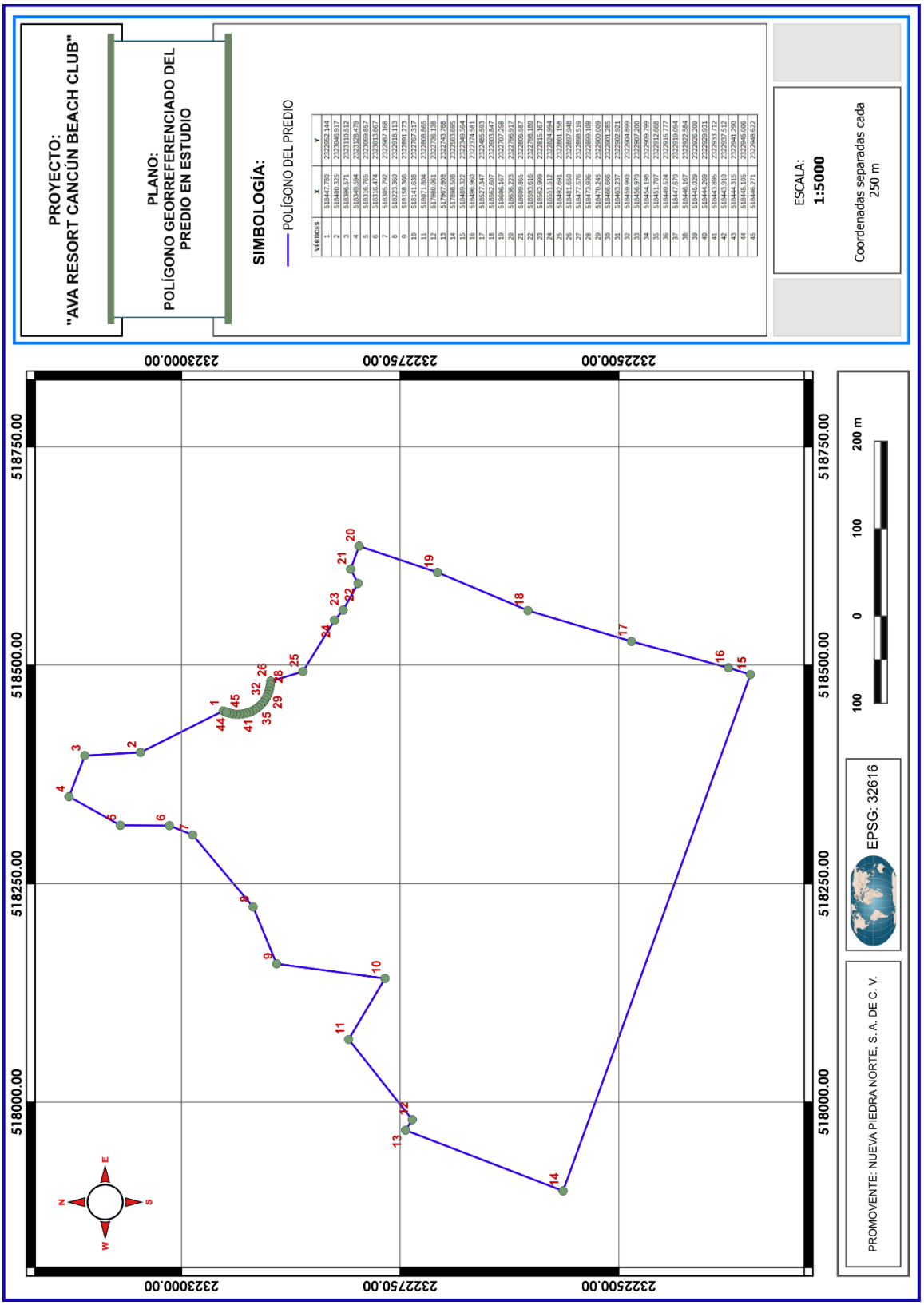
COORDENADAS DEL PREDIO (UTM_WGS84_ZONA 16Q N		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
1	518450.706	2322949.850
2	518403.251	2323044.623
3	518399.496	2323108.219
4	518352.519	2323126.185
5	518319.691	2323067.563
6	518319.400	2323011.573
7	518308.718	2322984.874
8	518226.285	2322915.819
9	518161.292	2322888.979
10	518144.564	2322765.024
11	518074.730	2322806.571
12	517982.986	2322733.844
13	517970.834	2322741.474
14	517901.434	2322561.401
15	518492.247	2322347.270
16	518499.886	2322372.288
17	518530.273	2322483.300
18	518565.532	2322601.553
19	518609.093	2322704.964
20	518639.148	2322794.624
21	518612.790	2322804.293
22	518596.541	2322795.886
23	518565.925	2322812.873
24	518554.438	2322822.701
25	518495.617	2322858.865
26	518484.576	2322895.655

CONSULTA PÚBLICA

COORDENADAS DEL PREDIO (UTM_WGS84_ZONA 16Q N		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
27	518480.502	2322896.226
28	518476.862	2322896.814
29	518473.171	2322897.716
30	518469.592	2322898.991
31	518466.162	2322900.627
32	518462.919	2322902.606
33	518459.895	2322904.907
34	518457.124	2322907.505
35	518454.633	2322910.374
36	518452.449	2322913.484
37	518450.596	2322916.801
38	518449.093	2322920.290
39	518447.955	2322923.915
40	518447.195	2322927.638
41	518446.821	2322931.419
42	518446.836	2322935.218
43	518447.240	2322938.996
44	518448.030	2322942.712
45	518449.197	2322946.328

En el plano de la **página 7**, se muestra el polígono georreferenciado del predio sujeto a estudio.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
POLÍGONO GEORREFERENCIADO DEL PREDIO EN ESTUDIO
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
ESCALA:
1:5000
Coordenadas separadas cada 250 m
vértices | x | y
1 | 518447.780 | 2322500.144
2 | 518403.326 | 2323046.917
3 | 518396.571 | 2323110.512
4 | 518349.594 | 2323128.479
5 | 518316.765 | 2323069.857
6 | 518316.474 | 2323013.867
7 | 518305.792 | 2322987.108
8 | 518323.360 | 2322918.133
9 | 518317.206 | 2322837.220
10 | 518141.638 | 2322767.317
11 | 518071.804 | 2322868.865
12 | 517980.061 | 2322736.138
13 | 517967.908 | 2322743.708
14 | 517898.598 | 2322563.695
15 | 518488.322 | 2322340.564
16 | 518488.497 | 2322341.441
17 | 518537.347 | 2322485.593
18 | 518652.607 | 2322603.847
19 | 518686.187 | 2322707.258
20 | 518636.223 | 2322796.917
21 | 518608.865 | 2322806.587
22 | 518593.616 | 2322798.180
23 | 518562.399 | 2322815.197
24 | 518551.513 | 2322840.944
25 | 518482.891 | 2322861.138
26 | 518481.650 | 2322897.948
27 | 518477.576 | 2322898.519
28 | 518473.936 | 2322898.108
29 | 518470.245 | 2322900.009
30 | 518468.666 | 2322901.265
31 | 518463.133 | 2322903.211
32 | 518458.903 | 2322904.899
33 | 518456.970 | 2322907.200
34 | 518454.198 | 2322909.799
35 | 518451.707 | 2322912.668
36 | 518448.524 | 2322915.777
37 | 518447.670 | 2322919.044
38 | 518446.107 | 2322922.364
39 | 518444.699 | 2322926.208
40 | 518444.269 | 2322929.931
41 | 518443.886 | 2322933.712
42 | 518443.910 | 2322937.512
43 | 518444.315 | 2322941.296
44 | 518445.106 | 2322945.006
45 | 518446.271 | 2322948.622
2322500.00
2322750.00
2323000.00
518750.00
518500.00
518250.00
518000.00
100 0 100 200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

2.3. SELECCIÓN DEL SITIO

El nuevo uso que se le pretende dar al predio en estudio se justifica en el uso de suelo asignado por los instrumentos de planeación tanto urbana como ecológica que rigen la zona donde este se localiza; en ese sentido, se considera que el terreno es apropiado para el uso propuesto, ya que se ajusta a las restricciones y parámetros urbanos y ecológicos que regulan su aprovechamiento, conforme a lo siguiente:

- El terreno se encuentra regulado por el PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ (2022); de manera particular el área de aprovechamiento se ubica dentro del uso de suelo **Turístico Hotelero con clave TH/6*/A** y de acuerdo con sus lineamientos, los predios, terrenos y edificaciones construidas en este tipo de zonificación secundaria pueden destinarse a la construcción de sala de usos múltiples, restaurantes y canchas deportivas al aire libre.

- En materia de ordenamiento ecológico del territorio, el predio en estudio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **21 "Zona Urbana de Cancún"**, según el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez. Los parámetros de aprovechamiento de los terrenos ubicados dentro de dicha UGA, así como los usos compatibles son los que se establece el Programa de Desarrollo Urbano Vigente que, como se mencionó anteriormente, son congruentes con el proyecto propuesto.

Considerando lo anterior, se concluye que el uso de suelo propuesto para el proyecto se justifica con los usos de suelo permitidos, las políticas ambientales de aprovechamiento, la vocación de uso de suelo y la aptitud que tiene el territorio donde se localiza, conforme a los instrumentos de planeación urbana y ecológica que regulan su uso, fundamentado en un procedimiento que involucró la selección de alternativas de uso del suelo con base en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, a partir de los atributos ambientales en el área de estudio.

CONSULTA PÚBLICA

2.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

Vialidades o acceso. El acceso al predio se realiza por vía terrestre a través del Boulevard Luis Donaldo Colosio y desde allá se toma el camino Punta Nizuc – Cancún hasta el acceso al complejo "Riviera Cancún Golf & Resort" a través del cual se accede al proyecto a través del hotel "AVA Resort Cancún", como se observa en el plano de la **página 8**.

Energía eléctrica. Todos los servicios eléctricos serán abastecidos por el hotel "AVA Resort Cancún". El almacenamiento de insumos y materiales se realizará igualmente en coordinación con las instalaciones existentes del hotel.

Agua potable. Todos los servicios de agua potable serán abastecidos por el hotel "AVA Resort Cancún". El almacenamiento de insumos y materiales se realizará igualmente en coordinación con las instalaciones existentes del hotel.

Drenaje sanitario. Todos los servicios de tratamiento de aguas residuales serán abastecidos por el hotel "AVA Resort Cancún". El almacenamiento de insumos y materiales se realizará igualmente en coordinación con las instalaciones existentes del hotel.

2.5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.5.1. Inversión requerida

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
CAMINO DE ACCESO AL PREDIO
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
ESCALA:
1:25000
Coordenadas separadas cada
1000 m
2323000.00
2324000.00
2325000.00
2326000.00
519000.00
518000.00
517000.00
516000.00
515000.00
500
0
500
1,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

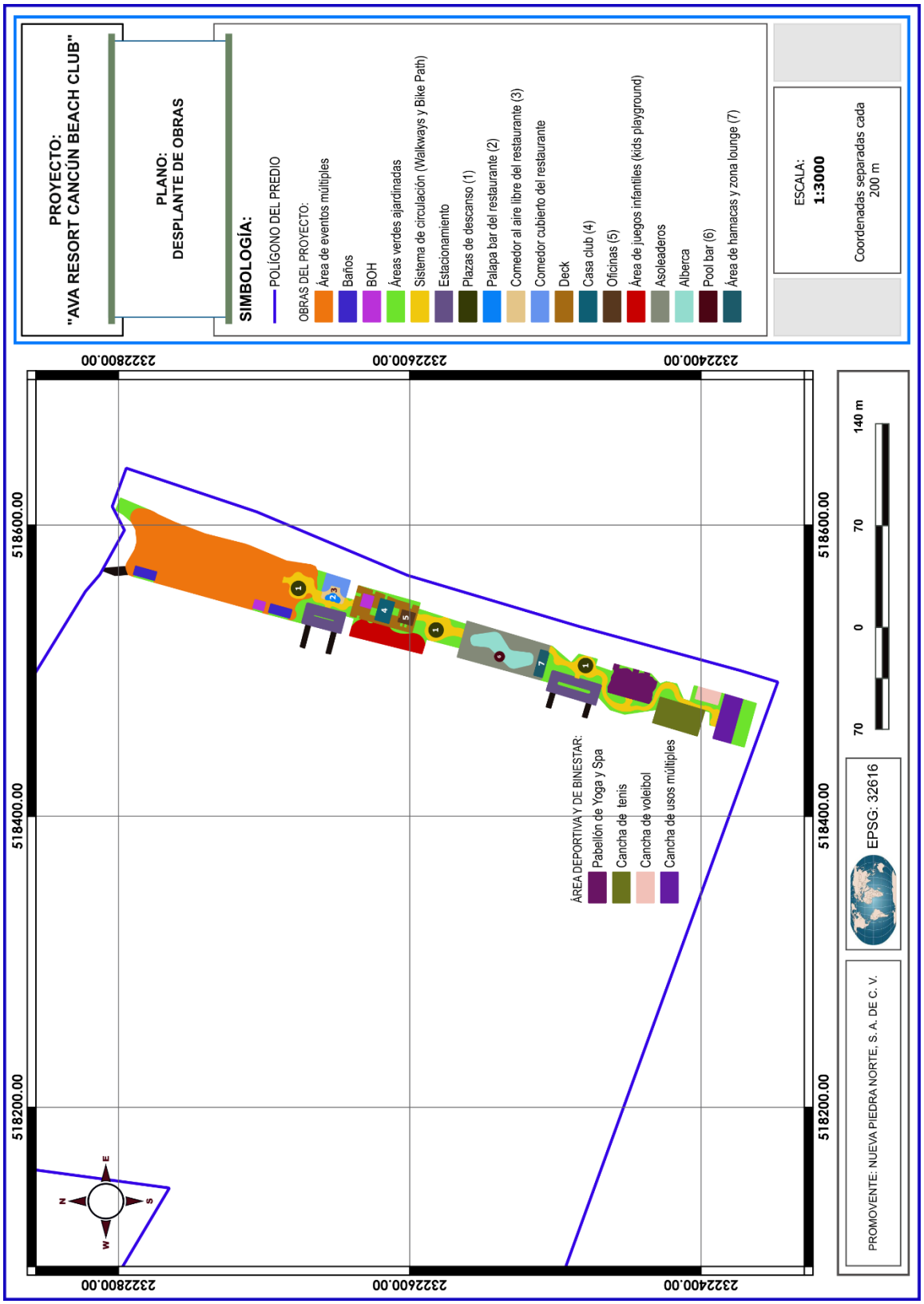
2.5.2. Dimensiones del proyecto

a) Obras y superficies del proyecto

A continuación, se presenta el desglose de las obras del proyecto con sus respectivas superficies, que implican un aprovechamiento total de 14,398.917 m^2 que equivalen al 5.06% de la superficie total del predio.

OBRAS GENERALES DEL PROYECTO		
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Áreas verdes ajardinadas	2,221.901	0.78
Driveway (Accesos en carritos de golf)	206.890	0.07
Baños (2 estructuras)	180.000	0.06
BOH (2 estructuras)	106.512	0.04
Casa club	148.491	0.05
Oficinas	85.104	0.03
Deck	461.080	0.16
Área de juegos infantiles (kids playground)	577.461	0.20
Comedor cubierto (palapa) del restaurante	173.311	0.06
Comedor exterior del restaurante	80.815	0.03
Palapa bar del restaurante	45.181	0.02
Alberca	423.843	0.15
Pool bar	34.219	0.01
Asoleaderos	928.726	0.33
Área de hamacas y zona lounge	108.000	0.04
Sistema de circulación (Walkways y Bike Path)	1,085.933	0.38
Pabellón de Yoga y Spa	564.604	0.20
Plazas de descanso	227.656	0.08
Estacionamiento con 31 cajones	380.501	0.13
Estacionamiento con 41 cajones	478.261	0.17
Canchas de tenis	584.960	0.21
Cancha de voleibol de playa	133.678	0.05
Cancha de usos múltiples	394.135	0.14
Área de eventos múltiples	4,730.721	1.66
Total	**14,361.983**	**5.04**

En el **plano siguiente** se muestra la distribución de las obras propuestas para el proyecto.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
DESPLANTE DE OBRAS
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
OBRAS DEL PROYECTO:
Área de eventos múltiples
Baños
BOH
Áreas verdes ajardinadas
Sistema de circulación (Walkways y Bike Path)
Estacionamiento
Plazas de descanso (1)
Palapa bar del restaurante (2)
Comedor al aire libre del restaurante (3)
Comedor cubierto del restaurante
Deck
Casa club (4)
Oficinas (5)
Área de juegos infantiles (kids playground)
Asoleaderos
Alberca
Pool bar (6)
Área de hamacas y zona lounge (7)
ESCALA:
1:3000
Coordenadas separadas cada 200 m
2322800.00
2322600.00
2322400.00
518600.00
518400.00
518200.00
ÁREA DEPORTIVA Y DE BINESTAR:
Pabellón de Yoga y Spa
Cancha de tenis
Cancha de voleibol
Cancha de usos múltiples
70
0
70
140 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

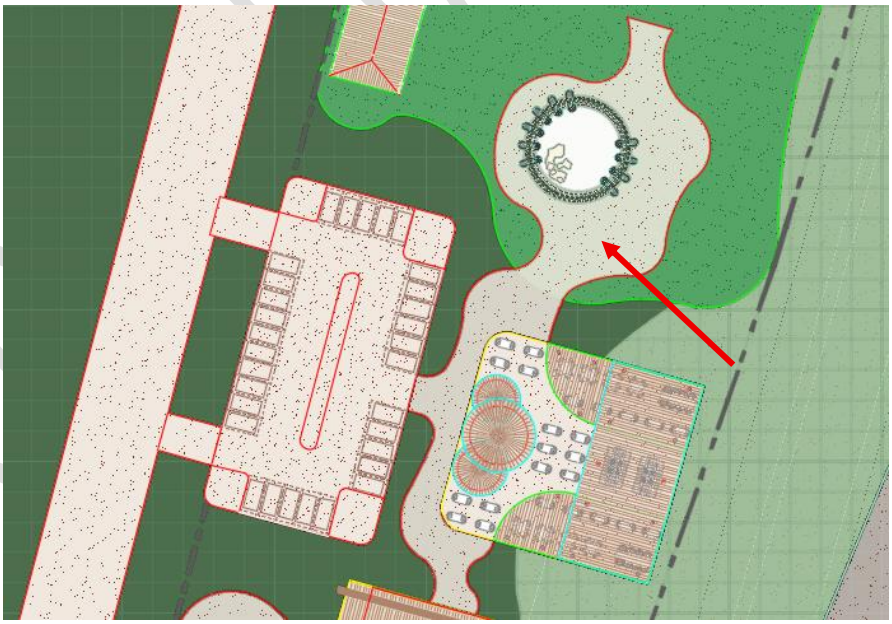
b) Concepto general

El complejo se desarrolla en un solo nivel, organizando sus áreas de manera lineal a lo largo del predio, con frente al Mar Caribe. A continuación, se describen cada uno de los componentes del proyecto:

Sistema de circulación. La circulación interior del complejo está diseñada para ofrecer una experiencia de paseo en contacto permanente con la vegetación y el paisaje caribeño, se integra de los siguientes conceptos:

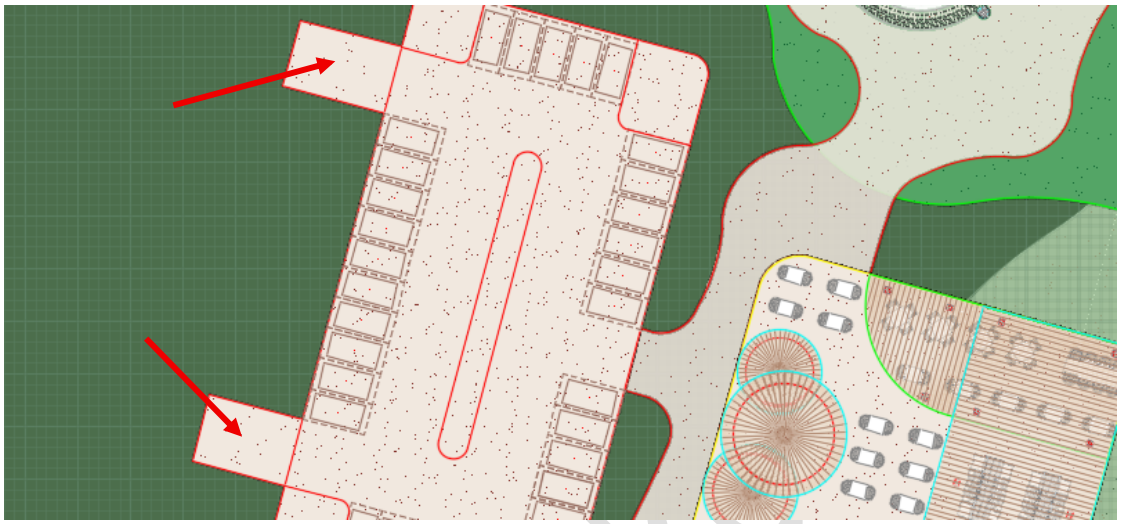
- **Senderos peatonales (Walkways).** Recorridos sombreados de materiales naturales de la región que conectan todas las áreas del complejo. Están bordeados por vegetación tropical densa que genera microclimas frescos y brinda privacidad entre zonas. Los senderos permiten la circulación peatonal continua de punta a punta del predio.

- **Carril de ciclovía (Bike Path).** Trayecto dedicado a bicicletas que corre paralelo a los senderos peatonales, diferenciado en trazo y material. Permite la circulación ágil entre zonas sin interferir con el tránsito peatonal.



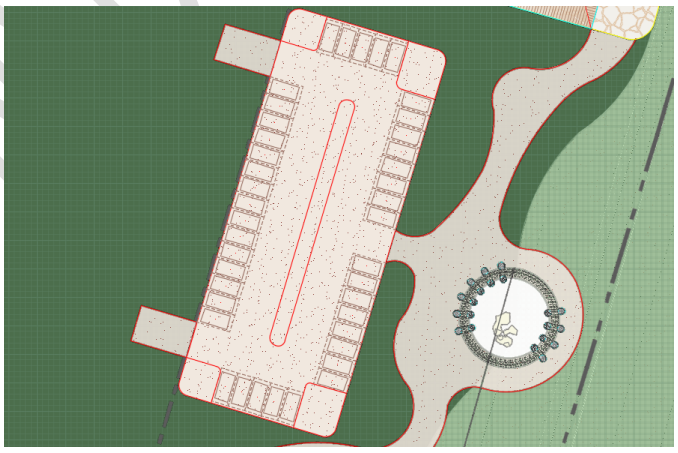
COPIA PÚBLICA

Driveway (accesos en carrito de golf). Caminos de acceso y circulación vehicular para carritos de golf, conectando los 2 estacionamientos con las distintas áreas del complejo. El driveway se conecta al trazo de la vialidad existente dentro del hotel.



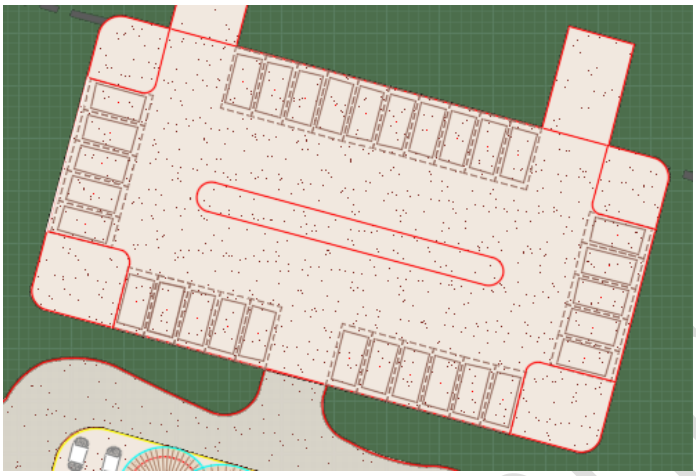
Estacionamientos para carritos de golf. El complejo contará con dos estacionamientos distribuidos estratégicamente para optimizar el acceso a todas las áreas. El cajón de estacionamiento estándar mide 3.00 m × 1.50 m.

- Estacionamiento con 41 cajones. Da acceso a las canchas deportivas, al pabellón de Yoga & Spa y a la alberca.



- Estacionamiento con 31 cajones. Da acceso al restaurante exterior, al área de juegos infantiles, casa club y al área de eventos múltiples.

CONSULTA PÚ



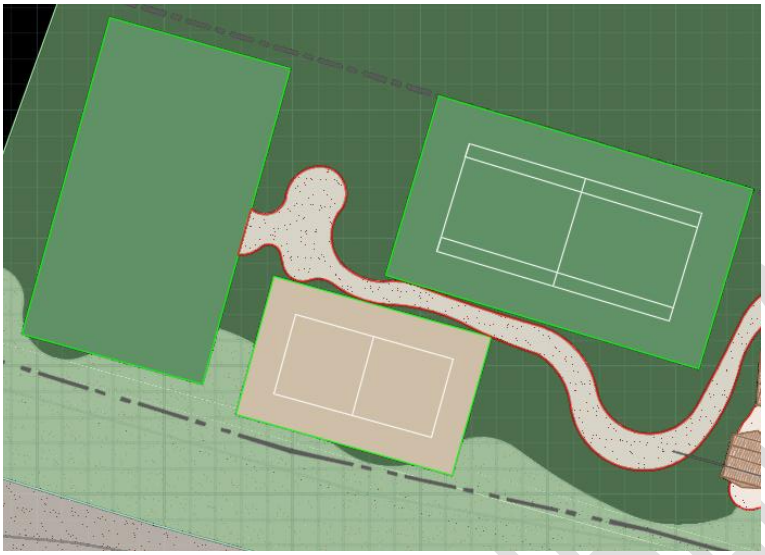
Área deportiva

- **Cancha de usos múltiples**. Cancha multiusos diseñada para la práctica de distintas disciplinas deportivas, adaptable en función del evento o actividad programada por el resort.

- **Canchas de tenis (2 canchas)**. Canchas diseñadas para dobles, con una superficie total de 260 m^2 cada una. Se especifican con pasto sintético de alta durabilidad, con fibra de 10 mm de altura y sistema de relleno de arena que proporciona estabilidad y una experiencia de juego natural. Adecuadas para cualquier condición climática.

- **Cancha de voleibol de Playa**. Cancha de voleibol de playa con base de arena y red de PVC con polietileno. Altura de red ajustable: 2.43 m (hombres) y 2.24 m (mujeres). Los postes son de tubo redondo de acero galvanizado de 60 mm de diámetro, anclados mediante bases de concreto empotradas.

CONSULTA PÚBLICA

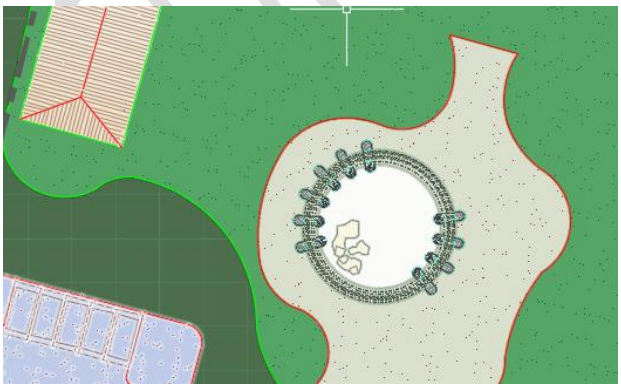


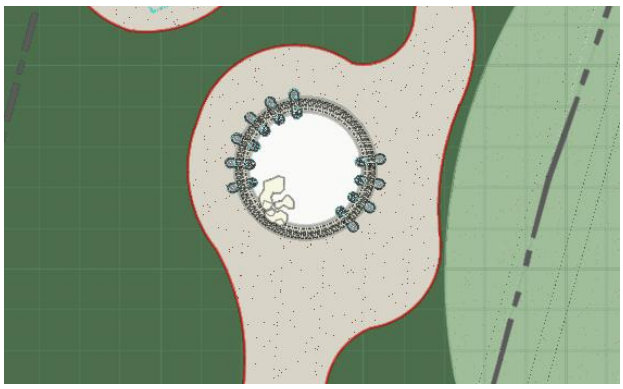
Plazas de descanso. El complejo cuenta con tres plazoletas de descanso ubicadas entre las distintas áreas. Su diseño arquitectónico es orgánico y natural, empleando materiales naturales de la región y concreto permeable que favorecen la filtración del agua pluvial y reducen el efecto de isla de calor.

- **Plaza 1.** Situada entre la cancha de voleibol y el Pabellón de Yoga & Spa. Nodo de transición entre el área deportiva y la zona de bienestar.

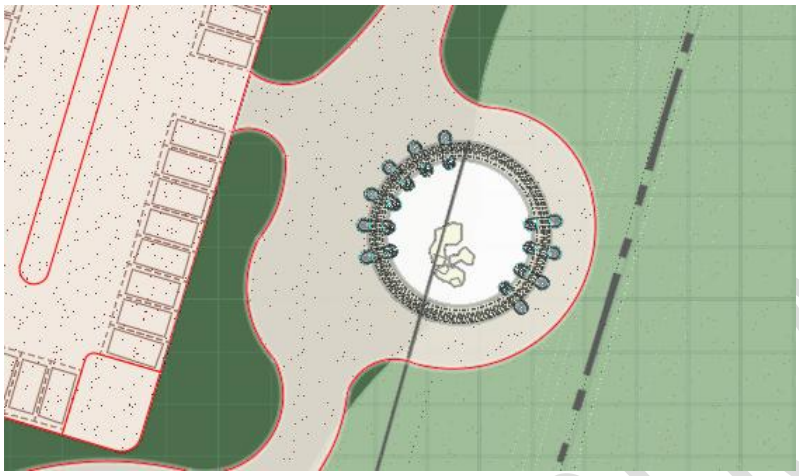
- **Plaza 2.** Ubicada entre el Pabellón de Yoga & Spa y el área de alberca con deck. Punto de encuentro central del complejo.

- **Plaza 3.** Está localizada entre la Casa Club y restaurante, y el césped para eventos al aire libre. Sirve como antesala al área de eventos.

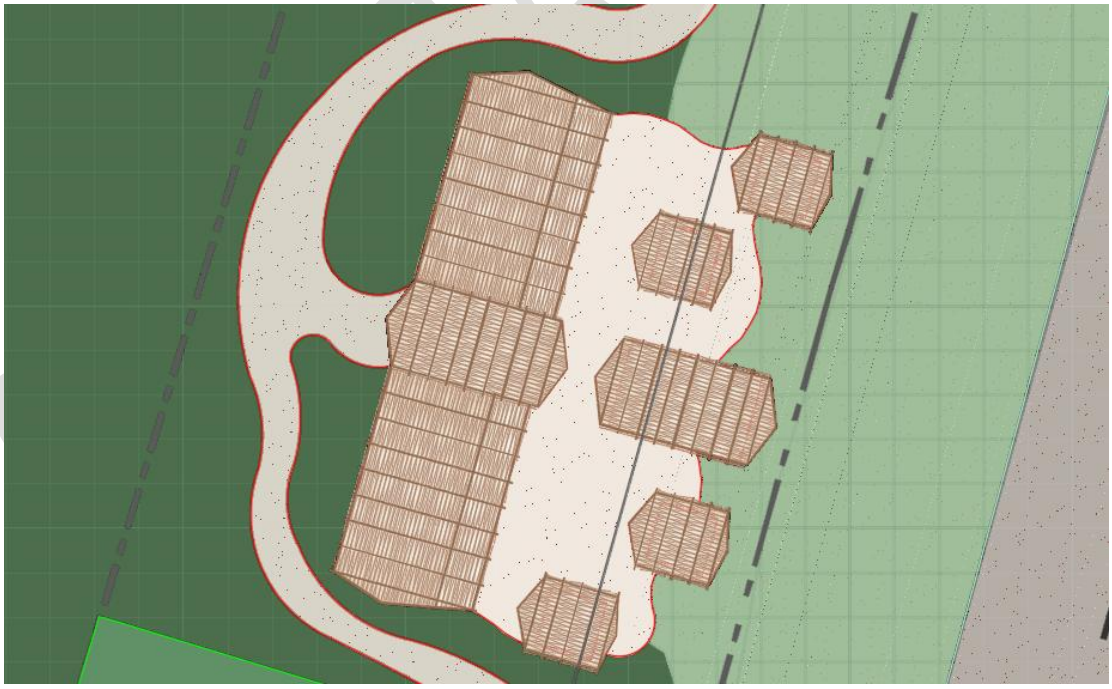




CONSULTA PÚBLICA



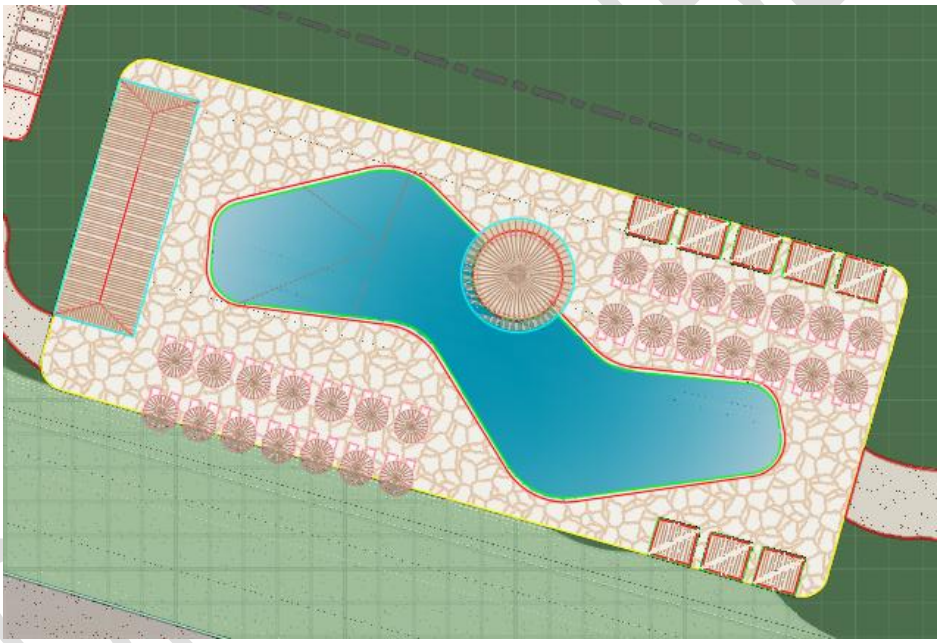
Pabellón de yoga & spa. La zona de wellness y fitness del complejo integra el spa y el pabellón de yoga en un solo conjunto, situado frente al Mar Caribe para garantizar una conexión directa con la naturaleza. El pabellón se asienta sobre un deck de madera, con columnas de madera y elementos de concreto. Los acabados emplean materiales de la región: palapas y troncos de madera, generando espacios abiertos, frescos y en armonía con el entorno.



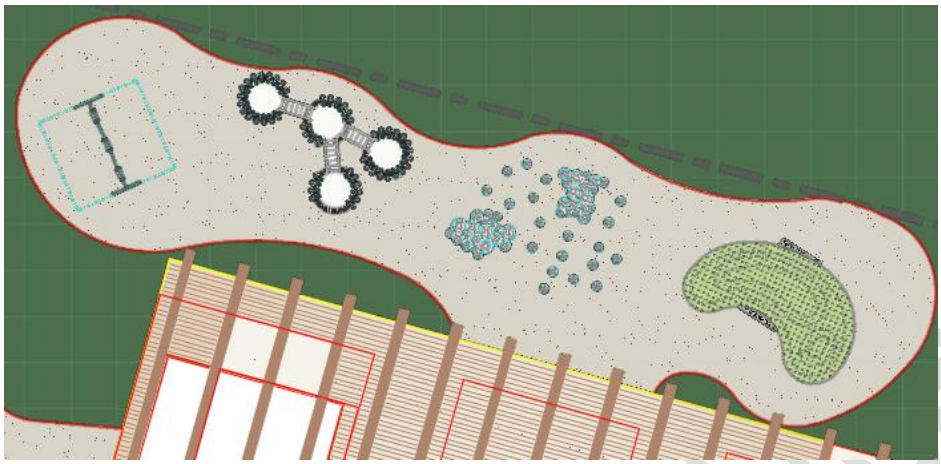
Área de alberca con deck. La alberca se localiza en el centro del proyecto, con vista directa al Mar Caribe. Presenta una forma orgánica y asimétrica, coherente con el concepto paisajístico del conjunto. Sus acabados son pétreos. Cuenta con un pool bar de palapa integrado al deck.

El área de asoleaderos estará equipada con:

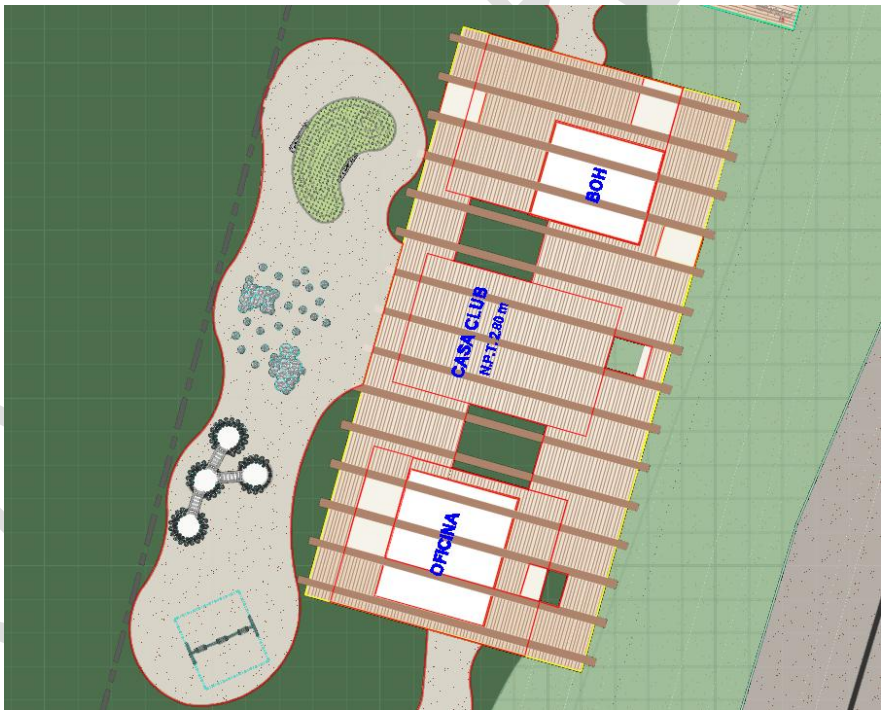
- Cabañas tipo sombrilla de palapa, fabricadas con madera de la región y techo de paja. Diámetro: 2.00 m, hincadas en base de concreto.
- Camas de playa de madera regional con colchón de 2.00 m × 1.35 m.
- Área de hamacas y zona lounge.
- Regaderas exteriores (outdoor showers).



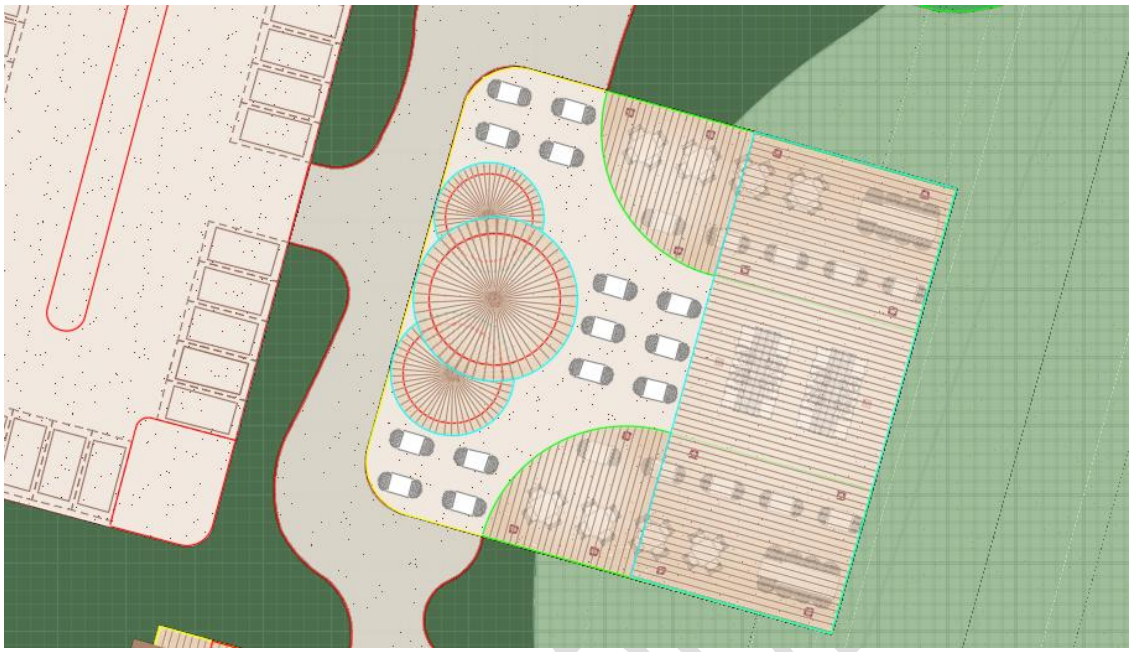
Área de juegos infantiles (kids playground). Área de juegos diseñada para niños huéspedes del resort. Propone una estética de materiales naturales y orgánicos, coherente con el lenguaje del complejo. Los elementos de juego están fabricados con materiales de la región (madera, bambú, fibras naturales) que ofrecen una experiencia sensorial enriquecedora.



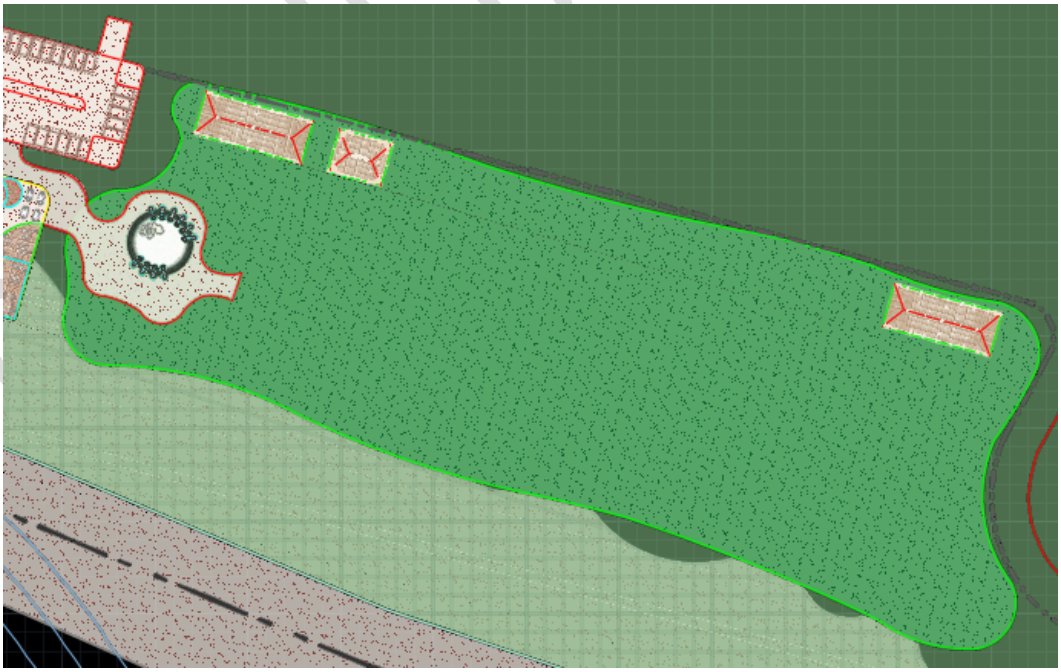
Casa club. Está diseñada para dar servicio a todo el complejo en un ambiente cálido y orgánico. Los materiales empleados son elementos pétreos, palapas y concreto, con espacios abiertos hacia la vegetación exterior. Su escala y materialidad responden al concepto general del proyecto.



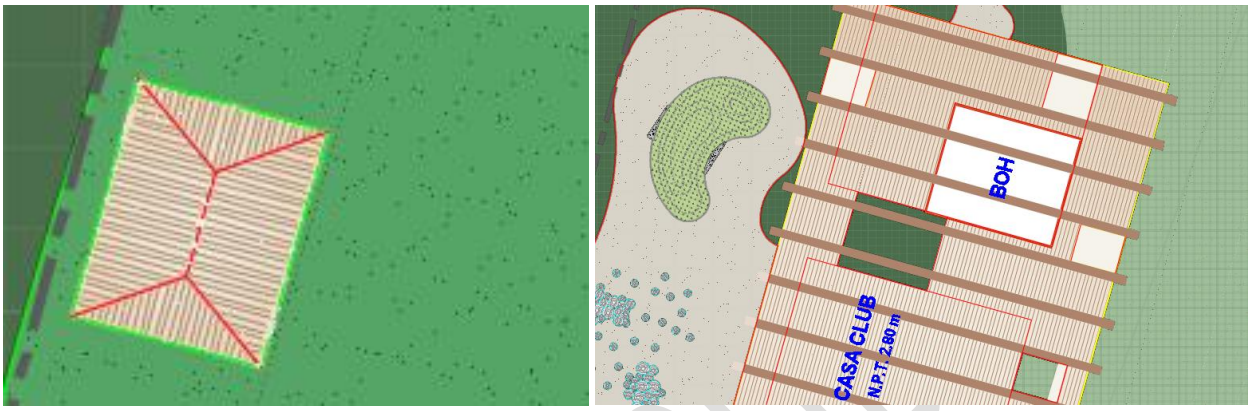
Restaurante exterior con bar. Espacio al aire libre que incluye área de bar y comedor exterior. Los materiales son madera, palapa y elementos de la región. Su ubicación aprovecha la vista al entorno natural y al Mar Caribe.



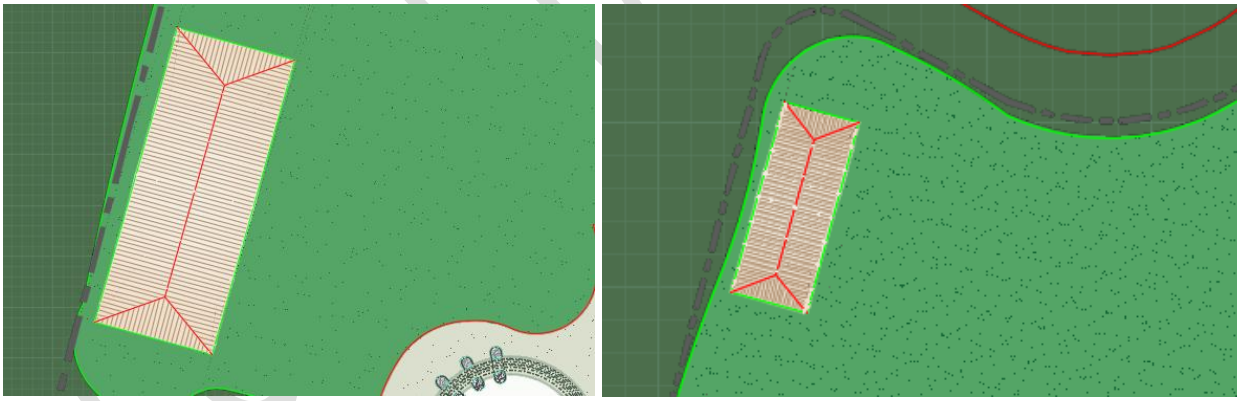
Área de césped para eventos al aire libre. Gran explanada de césped diseñada para la realización de eventos sociales, corporativos y actividades recreativas al aire libre. El área cuenta con una batería de sanitarios con capacidad para 10 mujeres y 10 hombres. Su escala permite acoger eventos de gran formato dentro del complejo.



Back of House (BOH). Se contará con dos áreas operativas y logísticas fuera de la vista del cliente, una estará ubicada en el área de eventos múltiples y otra en la casa club. Serán el "motor" y "corazón" del complejo. Su objetivo es preparar, abastecer y gestionar, permitiendo que el Front of House brinde una experiencia fluida.



Baños. Están diseñados para fusionar lujo y funcionalidad frente al mar, incorporando materiales resistentes a la salinidad como madera tratada, piedra natural o acabados de mármol. Incluyen sanitarios, mingitorios y lavamanos. Se distribuyen en dos áreas colindantes con el área de eventos múltiples.



2.5.3. Delimitación de la porción en la que se pretende realizar el cambio de uso del suelo en áreas forestales

Para el desarrollo de todo el proyecto, se requiere el aprovechamiento de una superficie de 14,398.92 m^2 que equivalen al 5.06% de la superficie total del terreno. Esta área de aprovechamiento consta de 1 polígono irregular con los vértices que se indican en el siguiente cuadro.

COORDENADAS DEL POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
1	518566.024	2322801.591
2	518565.414	2322801.831
3	518566.144	2322793.254
4	518564.981	2322790.375
5	518564.886	2322790.107
6	518542.014	2322708.130
7	518539.851	2322700.920
8	518534.799	2322681.967
9	518532.473	2322673.241
10	518532.084	2322671.793
11	518531.925	2322671.204
12	518516.572	2322675.175
13	518515.465	2322672.183
14	518531.087	2322668.064
15	518527.219	2322653.571
16	518512.089	2322657.476
17	518511.529	2322654.401
18	518526.381	2322650.431
19	518525.814	2322648.306
20	518525.793	2322648.212
21	518525.618	2322647.323
22	518537.819	2322644.066
23	518536.044	2322637.991
24	518524.115	2322641.333
25	518511.654	2322591.663
26	518521.639	2322588.545
27	518515.679	2322565.674
28	518511.342	2322566.868
29	518509.414	2322567.399
30	518508.883	2322565.471
31	518494.021	2322511.497
32	518492.113	2322504.567
33	518486.429	2322506.272
34	518486.154	2322505.311
35	518485.522	2322503.204
36	518475.126	2322506.323
37	518474.279	2322503.186
38	518484.587	2322500.089

CONSULTA PÚBLICA

COORDENADAS DEL POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
39	518478.121	2322478.540
40	518468.413	2322481.453
41	518467.566	2322478.314
42	518477.187	2322475.427
43	518476.555	2322473.320
44	518476.262	2322472.364
45	518482.141	2322470.600
46	518473.196	2322462.347
47	518470.146	2322452.383
48	518470.146	2322452.383
49	518470.146	2322452.383
50	518473.374	2322430.521
51	518464.334	2322433.234
52	518455.137	2322402.583
53	518472.646	2322397.330
54	518471.568	2322393.738
55	518462.759	2322393.894
56	518461.599	2322389.574
57	518453.556	2322391.822
58	518452.480	2322387.970
59	518447.560	2322370.364
60	518477.440	2322362.014
61	518480.274	2322371.296
62	518480.274	2322371.296
63	518480.274	2322371.296
64	518483.813	2322383.367
65	518489.622	2322404.587
66	518479.040	2322407.544
67	518480.305	2322412.120
68	518490.836	2322416.652
69	518492.423	2322423.820
70	518490.871	2322428.197
71	518497.760	2322434.317
72	518497.760	2322434.317
73	518497.760	2322434.317
74	518497.760	2322434.317
75	518504.633	2322459.427
76	518504.633	2322459.427

CONSULTA PÚBLICA

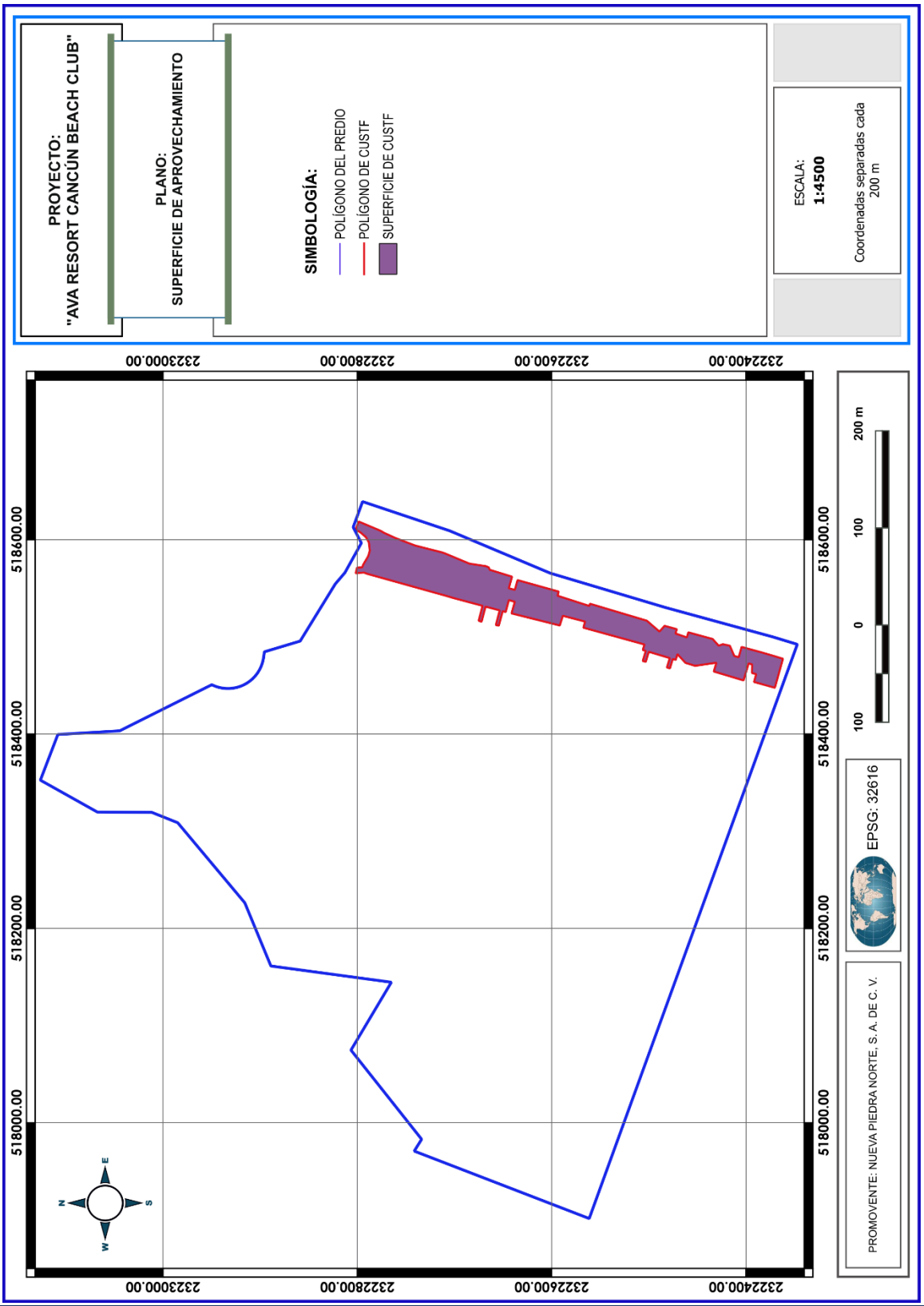
COORDENADAS DEL POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
77	518504.633	2322459.427
78	518501.446	2322460.321
79	518499.397	2322460.896
80	518503.440	2322472.648
81	518507.862	2322471.225
82	518511.317	2322483.848
83	518505.440	2322489.111
84	518516.617	2322502.101
85	518534.076	2322560.656
86	518531.763	2322561.245
87	518542.311	2322594.011
88	518546.580	2322592.827
89	518558.386	2322635.154
90	518558.386	2322635.154
91	518558.386	2322635.154
92	518548.357	2322637.945
93	518549.937	2322644.126
94	518561.890	2322640.786
95	518566.877	2322656.893
96	518566.877	2322656.893
97	518569.017	2322663.805
98	518571.447	2322664.793
99	518572.377	2322666.884
100	518572.678	2322667.648
101	518572.873	2322668.445
102	518572.959	2322669.261
103	518575.316	2322684.639
104	518580.057	2322695.992
105	518585.880	2322709.942
106	518585.880	2322709.942
107	518586.443	2322711.562
108	518587.083	2322713.513
109	518590.703	2322727.843
110	518593.966	2322740.570
111	518601.881	2322761.285
112	518607.256	2322773.016
113	518607.395	2322773.211
114	518607.855	2322773.892

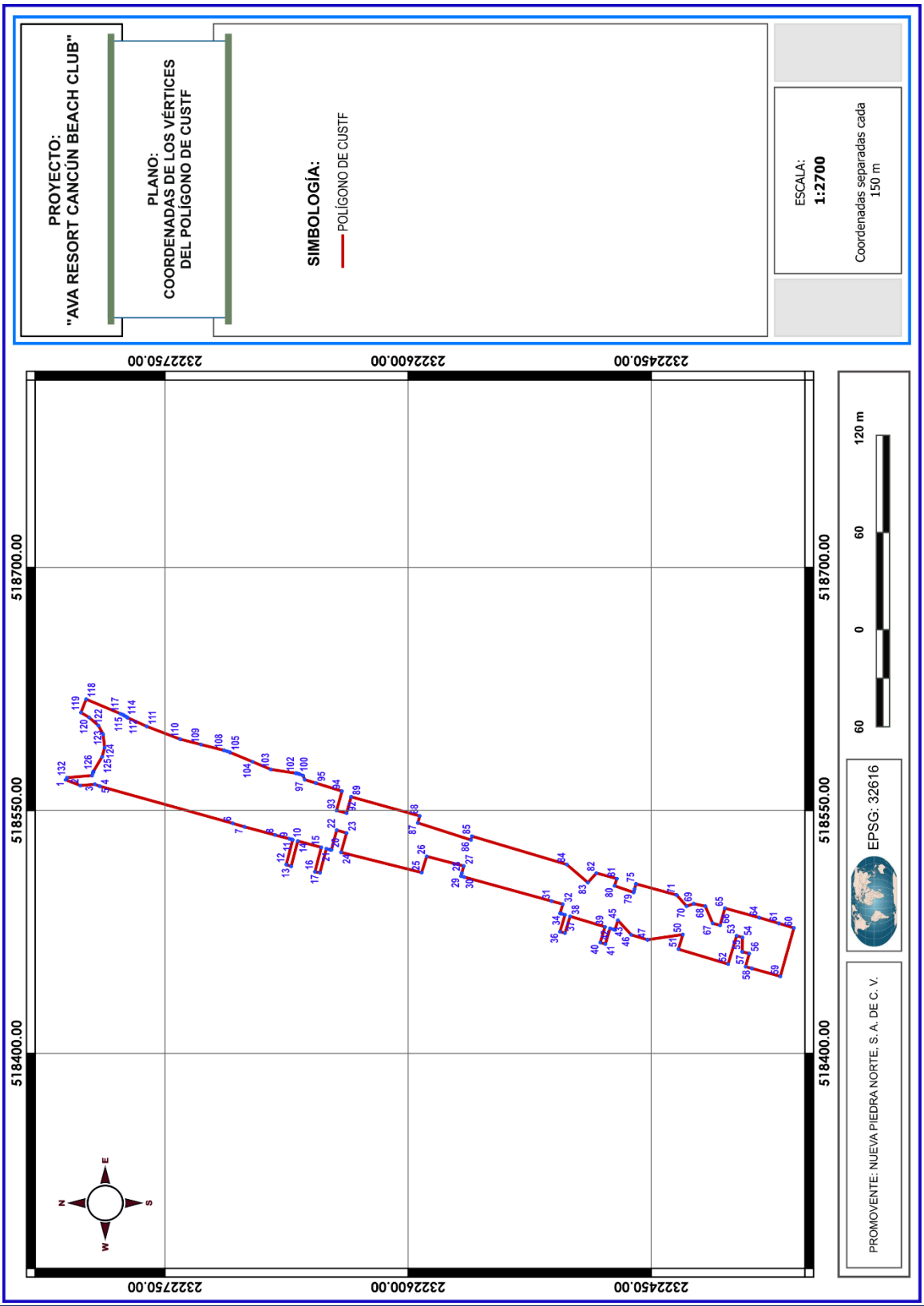
CONSULTA PÚBLICA

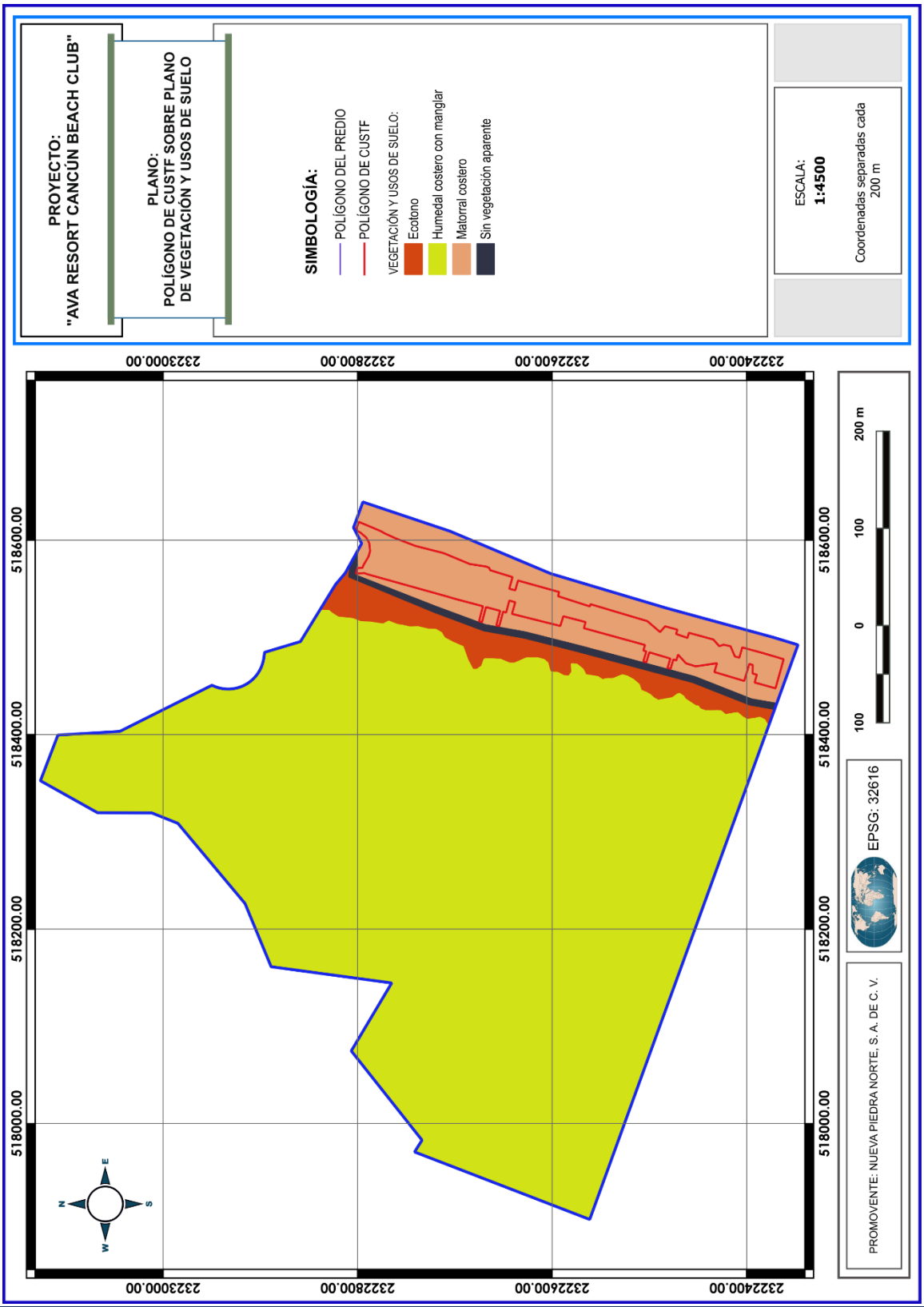
COORDENADAS DEL POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
115	518608.695	2322775.304
116	518609.073	2322776.033
117	518609.744	2322777.532
118	518618.642	2322798.631
119	518610.429	2322801.835
120	518607.380	2322796.740
121	518602.420	2322791.084
122	518602.405	2322791.067
123	518597.061	2322788.138
124	518588.701	2322787.217
125	518583.094	2322788.800
126	518574.140	2322794.087
127	518573.880	2322794.202
128	518573.615	2322794.306
129	518573.346	2322794.399
130	518573.074	2322794.480
131	518571.571	2322794.916
132	518571.104	2322800.395
133	518570.483	2322800.522

En los planos de las **páginas siguientes**, se muestra la superficie total de aprovechamiento y el polígono que lo conforma; asimismo, en la **página 29** se muestra esta superficie sobre el plano de vegetación del predio.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
POLÍGONO DE CUSTF
SUPERFICIE DE CUSTF
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
200 m
100
0
100
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.
N
E
S
W


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
COORDENADAS DE LOS VÉRTICES
DEL POLÍGONO DE CUSTF
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DE CUSTF
ESCALA:
1:2700
Coordenadas separadas cada
150 m
232275O.00
232260O.00
232245O.00
518700.00
518550.00
518400.00
120 m
60
0
60
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
POLÍGONO DE CUSTF SOBRE PLANO
DE VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
POLÍGONO DE CUSTF
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO:
Ecotono
Humedal costero con manglar
Matorral costero
Sin vegetación aparente
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada
200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
N
E
S
W
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

2.6. FORMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se rige por los siguientes principios de diseño:

- **Integración paisajística**: ningún elemento construido interrumpe la continuidad visual ni el flujo natural del predio. La vegetación actúa como articuladora de todas las zonas.

- **Materialidad regional**: el uso de madera local, palapa, materiales naturales de la región y piedra natural garantiza coherencia con el entorno tropical y reduce la huella de carbono del proyecto.

- **Confort climático**: la orientación de los edificios, la ventilación cruzada, la cubierta de palapa y la presencia del agua generan ambientes frescos y confortables sin depender exclusivamente de la climatización mecánica.

- **Permeabilidad y drenaje**: los pisos de concreto permeable en plazas y senderos permiten la filtración del agua pluvial directamente al subsuelo, reduciendo la escorrentía superficial y favoreciendo la recarga del manto freático.

- **Accesibilidad universal**: los trayectos del driveway y senderos están diseñados para garantizar el acceso de huéspedes con movilidad reducida mediante carritos de golf.

- **Seguridad y zonificación**: las áreas deportivas, de bienestar y de eventos están claramente diferenciadas para evitar interferencias entre usos y garantizar la seguridad de todos los huéspedes, incluyendo niños.

2.6.1. Preparación del sitio

Las actividades requeridas durante la preparación del sitio consistirán básicamente en el rescate de flora y fauna silvestre de lento desplazamiento; trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento; acondicionamiento del vivero; seguido del desmonte y posterior despalme, excavaciones, movimiento de tierras, relleno y nivelación y compactación, 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 comienza con el aviso de inicio de actividades por parte del promovente a las autoridades correspondientes; particularmente se avisará a las autoridades ambientales (SEMARNAT y PROFEPA) del inicio de las actividades contempladas 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 desplantarán las obras, 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.

El método por 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. 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, como se ejemplifica en la **Figura 1**.



Figura 1. *Equipo de topografía utilizado en campo para delimitar polígonos de aprovechamiento.*

SIN VALIDEZ OFICIAL

c) Rescate de flora silvestre

Esta actividad se basa en el programa de rescate de flora silvestre propuesto para el proyecto (se anexa al capítulo 6), y en donde se describe cada una de las actividades implicadas en el proceso como se ejemplifica en la **Figura 2**.



Figura 2. *Actividades de rescate de flora silvestre previo al inicio del proyecto.*

d) Habilitación de vivero

Esta actividad se realizará posterior a la ejecución del programa de rescate de flora silvestre propuesto para el proyecto, y consiste en la habilitación de una superficie de 100 m^2 como vivero provisional para albergar las plantas rescatadas y darles mantenimiento de manera previa a su reubicación. Este vivero estará ubicado dentro de la zona de desplante del área de eventos múltiples, en una zona que presente cobertura arbórea para que proporcione sombra; tal como se ejemplifica en la **Figura 3**.



Figura 3. Habilitación de vivero previo al inicio del proyecto.

e) Rescate de fauna silvestre

Esta actividad se basa en el programa de rescate de fauna silvestre propuesto para el proyecto (se anexa al capítulo 6), el cual se anexa al presente estudio, y en donde se describe cada una de las actividades implicadas en el proceso; como se ejemplifica en la **Figura 4**.



Figura 4. *Actividades de rescate de fauna silvestre previo al inicio del proyecto.*

f) Delimitación de las áreas verdes

Hay que considerar que el desmonte se realizará en forma gradual y por etapas, lo que permitirá ajustar el desplante para evitar afectaciones directas a la flora y fauna silvestre. Previo al desmonte, se identificarán los árboles que serán respetados y que no interfieran con el proyecto, tomando las previsiones necesarias para no dañarlos **Figura 5**.



Figura 5. *Delimitación de áreas verdes previo al inicio del proyecto.*

g) Desmonte

El desmonte de la vegetación se realizará una vez que sean liberadas las áreas por el personal encargado de realizar el rescate de flora y fauna silvestre. Se realizará con la ayuda de herramientas mecánicas y manuales como motosierra, hacha y machete, así como el empleo de maquinaria menor (retroexcavadoras) y vehículos de carga, como se ejemplifica en la **Figura 6**. Esta actividad implica el siguiente proceso:

a) Corte o talado de individuos de porte arbustivo y altura considerable (árboles), por una sección próxima al suelo (entre 10 y 20 cm). Esta operación se ejecuta por medio de motosierra.
b) Separación del fuste y el follaje. Se ejecuta por medio de motosierras.
c) Acopio de los fustes con el uso de maquinaria, retroexcavadoras.
d) Desbroce a través de la separación de los brazos del follaje y se ejecuta por medio de motosierras.
e) Retiro de tocones y raíces con el uso de maquinaria, retroexcavadoras.



Figura 6. *Actividades de desmonte.*

h) Despalme

El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de las obras. El espesor de la capa a despalmar por lo general será de 20 cm o el que especifique el proyecto para cada caso.

El despalme desalojará vegetación herbácea, la tierra y piedras del sustrato en las áreas de aprovechamiento. La maquinaria utilizada en esta fase de los trabajos será del tipo tractor de orugas y/o trascabo, como se ejemplifica en la **Figura 7**. Se despalmará el sitio hasta una profundidad de aproximadamente 30 cm, desalojando la capa superficial del terreno natural, de esta manera se elimina el material que se considere inadecuado.

El retiro de la tierra vegetal consistirá en extraer toda la capa de esta que contenga material orgánico. El suelo resultante del despalme será rescatado y resguardado dentro de las áreas de aprovechamiento para su uso posterior.



Figura 7. *Actividades de despalme.*

i) Rescate y cribado de la tierra vegetal (suelo con materia orgánica)

Durante el despalme del terreno, se llevará a cabo el rescate de la capa fértil del suelo, es decir, la capa edáfica que contiene sustrato con materia orgánica; y posteriormente será cribado para eliminar el material pétreo que se encuentre mezclado; tal como se ejemplifica en la **Figura 8**.



Figura 8. *Actividades de rescate del suelo.*

j) Trituración del material vegetal

Una vez que se tenga acumulado el material orgánico producto del desmonte y desplante en el sitio final para su disposición, se procederá a realizar el picado y triturado del mismo (**Figura 9**), mediante una máquina trituradora o astilladora. Parte del producto ya picado será dispersado por las áreas de conservación del predio para facilitar su descomposición, otra parte de este se utilizará para las áreas verdes y ajardinadas del proyecto que servirá como sustrato para la reforestación.



Figura 9. *Material vegetal triturado.*

2.6.2. Construcción

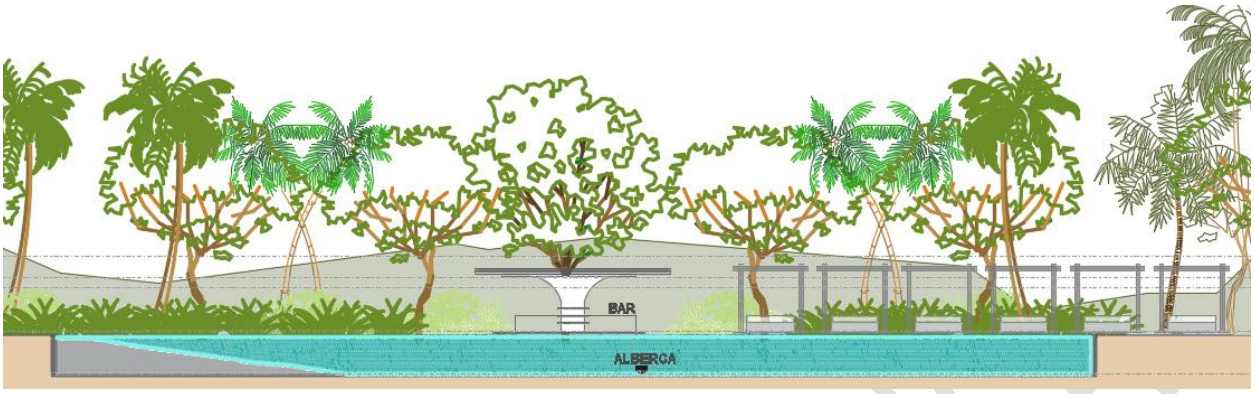
a) Cimentación

El sistema de cimentación propuesto es a base de zapatas corridas de concreto armado, adecuado para las condiciones del suelo en la Zona Hotelera de Cancún. Este tipo de cimentación distribuye las cargas de los muros y columnas de manera continua sobre el terreno, transfiriendo de forma uniforme al suelo portante. La profundidad de desplante se determinará con base en los resultados del estudio de mecánica de suelos, considerando la presencia de suelo calizo y el nivel freático característico de la zona costera.

b) Alberca

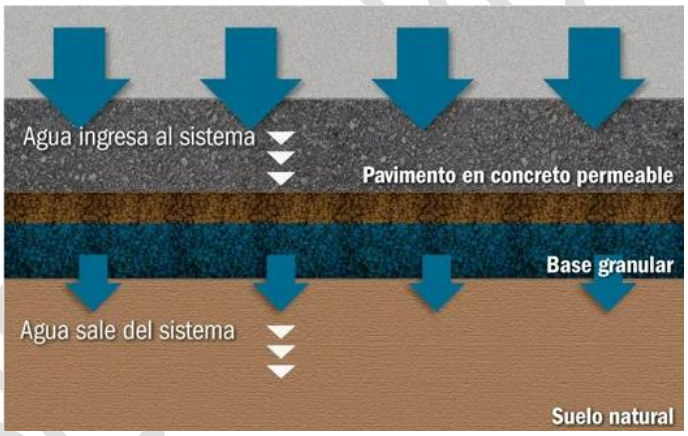
Desde el punto de vista estructural las piscinas se compondrán de tres partes: losa de fondo, paredes perimetrales y viga corona, también incluirán elementos secundarios, pero no menos importantes que cumplen funciones específicas. Dentro de los elementos secundarios se podrían mencionar: aceras, escaleras, bancas, rebosadero, revestido y lavapiés.

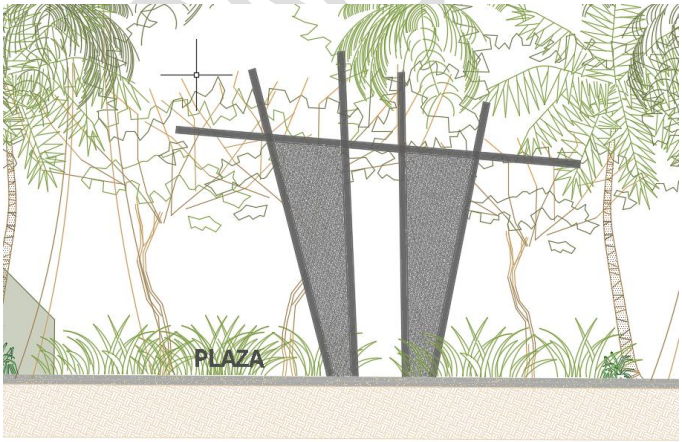
CONSULTA PÚBLICA

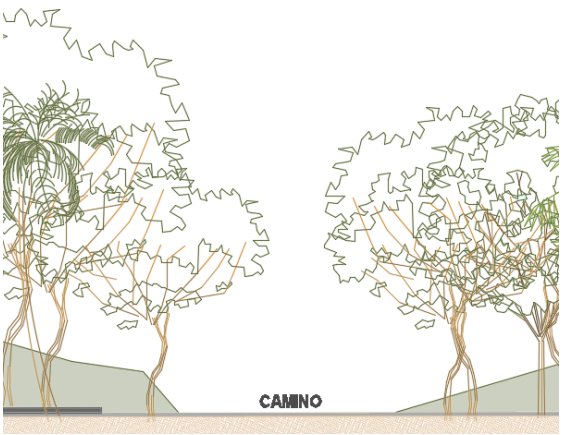


c) Andadores y plazas de descanso

Estas obras se construirán con concreto permeable. Gracias a su estructura de poros absorbe rápidamente el agua de lluvia, minimizando el riesgo de inundación repentina y permite continuar el ciclo natural del agua.







d) Edificios

Los edificios combinan mampostería (piedra y concreto) en sus bases y muros para brindar estabilidad, con madera (rolliza o tratada) para la estructura superior y techos de palma o sintéticos.







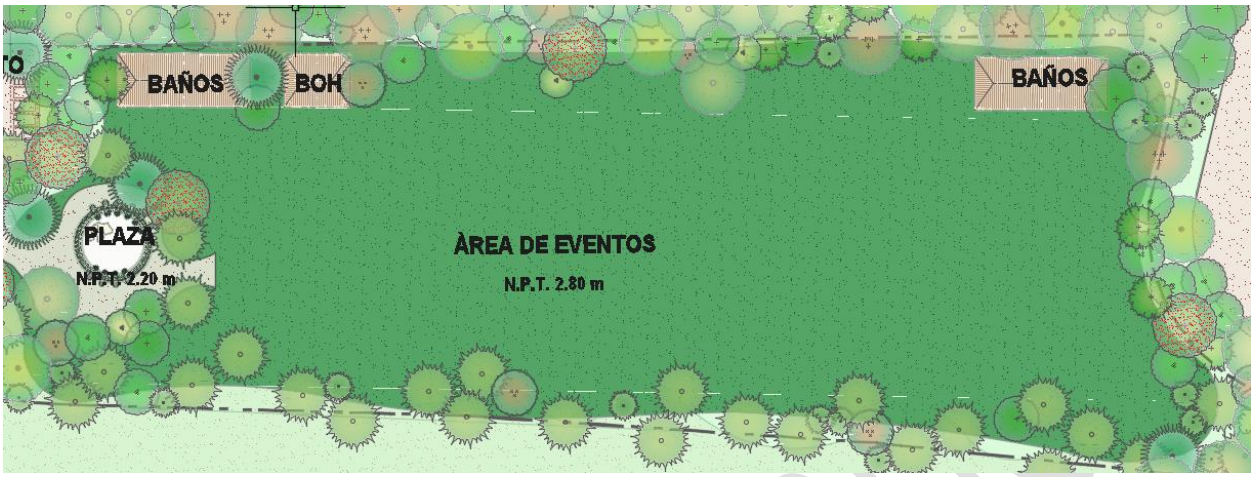
e) Casa club, oficinas y BOH

Se construirá totalmente de madera dura de la región con deck de madera.

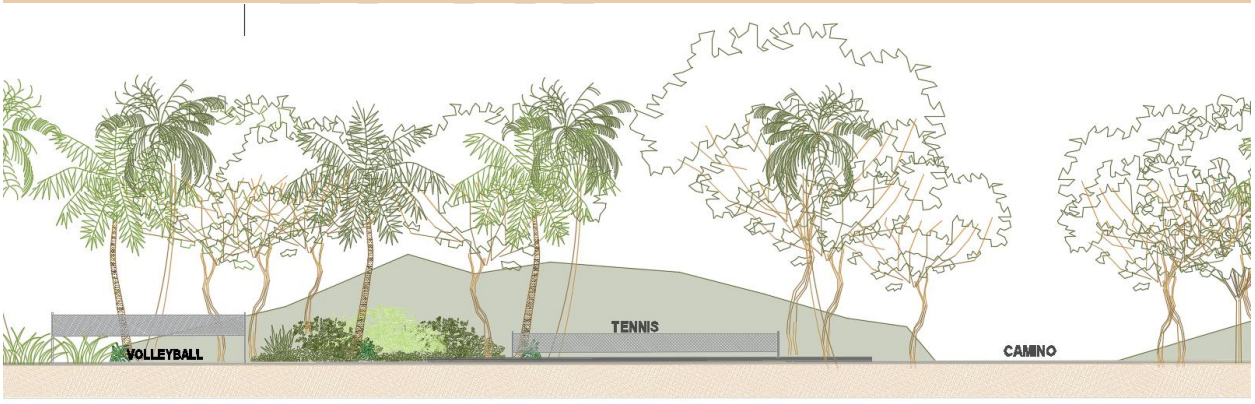


f) Espacios abiertos

Algunos elementos del proyecto como las canchas, área de usos múltiples y el área infantil, consistirán en espacios abiertos acondicionados para la actividad a la que estarán destinadas utilizando elementos como arena, pasto y piso sintético.


BAÑOS
BOH
BAÑOS
PLAZA
N.P.T. 2.20 m
ÀREA DE EVENTOS
N.P.T. 2.80 m


ÁREA INFANTIL


VOLLEYBALL
TENNIS
CAMINO

2.6.3. Operación y mantenimiento

Las actividades operativas del proyecto incluyen la gestión continua de la seguridad de los usuarios, limpieza diaria, conserjería y el tratamiento y filtrado diario del agua en la alberca, el mantenimiento de las instalaciones y la atención al cliente (oficinas, alimentos, bebidas, servicio al cliente, animación, etc.). Estas acciones aseguran un funcionamiento seguro, higiénico y atractivo para los visitantes, operando desde la apertura hasta el cierre diario. Las operaciones principales se dividen en varias áreas clave:

a) Gestión de seguridad:

- Socorrismo: supervisión constante de alberca, canchas y área infantil, por personal capacitado.
- Operación de atracciones: control del flujo de visitantes en alberca, canchas y andadores, garantizando seguridad de traslado y uso.
- Primeros auxilios: atención médica inmediata en caso de incidentes.

b) Mantenimiento y tratamiento del agua (sala de máquinas):

- Filtrado y depuración: funcionamiento continuo de filtros y bombas para asegurar la limpieza del agua de la alberca.
- Control químico: monitoreo y ajuste automático o manual de niveles de cloro y pH.
- Inspección técnica: revisión diaria de la integridad de estructuras y sistemas mecánicos.

c) Operaciones de servicio al cliente:

- Admisión: gestión y control de accesos.
- Servicios generales: limpieza de baños, zonas comunes y alberca.
- Restaurante, bares y tienda: operación de puntos de venta de comida, bebida y artículos varios.

d) Relajación y bienestar:

CONSULTA PÚBLICA

Los espacios dedicados al yoga y al spa combinan el bienestar físico y mental mediante una oferta integral que incluye terapias de relajación (masajes, faciales, hidroterapia), prácticas de conciencia plena (clases de yoga, meditación)

- Servicios de yoga y bienestar. Clases guiadas: sesiones grupales o privadas de yoga tradicional o yoga restaurativo. Prácticas complementarias: clases de meditación, sound healing (terapia de sonido), mindfulness y pilates.

- Servicios de Spa y tratamientos. Masajes terapéuticos y masajes relajantes, descontracturantes. Tratamientos corporales y faciales: Exfoliaciones, envolturas (de barro, algas o chocolate) y limpiezas faciales.

Operaciones de cierre y reapertura:

- Cierre diario: limpieza de las instalaciones, vaciado de alberca si es necesario, y registro de incidencias.

- Apertura: verificación de equipos, limpieza de filtros y preparación para la llegada de clientes.

2.7. PROGRAMA DE TRABAJO

Con fundamento en el programa maestro del proyecto, el desarrollo contempla una duración total de 730 días (dos años), estructurado en tres etapas principales: planeación y permisos, construcción y operación.

2.7.1. ETAPA I – Planeación, estudios y permisos

- Periodo estimado: septiembre 2026 – noviembre 2027.
- Duración aproximada: 288 días (trámites y permisos).

Actividades principales:

- Elaboración e ingreso de los estudios.
- Permisos municipales y federales.
- Estudios topográficos.
- Estudio hidrogeológico.

CONSULTA PÚBLICA

- Desarrollo de ingenierías ejecutivas (arquitectónica, estructural, MEP).
- Logística y embarque de componentes.

Esta etapa garantiza que previo al inicio de obra se cuenta con información ambiental, geotécnica e hidrogeológica suficiente para asegurar la viabilidad del proyecto.

2.7.2. ETAPA II – Construcción

Periodo estimado: diciembre 2027 – febrero 2029
Duración aproximada: 442 días.

Actividades principales:

- Preparación del sitio
- Cimentaciones y estructuras
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Urbanización y obras exteriores

2.7.3. ETAPA III – Operación

Posterior a febrero 2029.

La operación contempla:

- Sistema hidráulico en circuito cerrado.
- Programas de mantenimiento preventivo.
- Monitoreo de calidad del agua.
- Control permanente de consumos energéticos e hídricos.

2.8. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Este apartado se desarrolla con base en el Plan de manejo de residuos propuesto para el proyecto, el cual se describe a continuación.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

CONSULTA PÚBLICA

a. INTRODUCCIÓN

La importancia del tema de la generación y manejo adecuado de los residuos no involucra sólo los efectos ambientales y de salud pública derivados de su generación y manejo, también implica el uso de los recursos naturales. El reúso y reciclaje de los residuos, además de reducir su generación y conseguir su adecuada disposición final, también puede dar como resultado evitar el agotamiento de los recursos naturales reduciendo su extracción y la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero durante su fabricación. Todo ello se acompaña de importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

La gestión de residuos es un proceso que engloba las actividades necesarias para hacerse cargo de un residuo como material que pierde su utilidad tras haber cumplido con su misión o servicio para el que fue producido. En otras palabras, el concepto de residuo se emplea como sinónimo de basura, es decir, son todos los desechos de aquello que el hombre ha producido. A continuación, se describen las acciones de manejo y disposición final que se llevarán a cabo sobre los residuos que generará la obra en sus distintas etapas.

b. OBJETIVOS

b.1. Objetivo General

Reducir al máximo el impacto al medio ambiente derivado de la generación y manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante el proceso constructivo del proyecto.

b.2. Objetivos particulares

- Evitar en todo momento la dispersión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, dentro y fuera del predio del proyecto a lo largo del proceso constructivo.

- Desarrollar al interior de la obra un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que permita la recuperación por separado de los subproductos potencialmente reciclables.

CONSULTA PÚBLICA

- Canalizar la mayor cantidad y tipo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados durante el proceso constructivo que cuenten con las características idóneas para su reciclaje.

- Reutilizar al interior del predio la mayor cantidad posible de los residuos generados a lo largo del proceso constructivo.

- Enviar con destino a vertedero los residuos sólidos urbanos que carezcan del potencial de reincorporarse a la cadena productiva, previa gestión ante el Municipio de Playa del Carmen.

- Reincorporar el mayor porcentaje de los residuos de manejo especial generados a la cadena productiva.

- Realizar una correcta disposición de los residuos peligrosos generados al interior de la obra.
- Llevar un adecuado seguimiento del manejo de los residuos mediante la implementación de una bitácora de control.

- Cumplir con la normatividad municipal, estatal y federal vigente en materia de residuos y prevención de la contaminación.

- Fomentar las buenas prácticas ambientales en materia de residuos a lo largo del proceso constructivo.

c. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR EN OBRA

c.1. Clasificación de los residuos

En este apartado se describen los principales residuos que serán generados en obra, además de las cantidades por tipo de residuo de acuerdo con la metodología aplicada.

Conforme a la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, la caracterización de los residuos que se espera generar durante el desarrollo del proyecto se basa en las siguientes definiciones:

CONSULTA PÚBLICA

Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos inorgánicos: aquellos constituidos por materiales que no son biodegradables y que pueden ser susceptibles de reutilización o reciclado tales como vidrio, papel, cartón, plástico, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos.

Residuos orgánicos: aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Por ejemplo, los restos de comida, frutas, restos de jardinerías, cáscaras entre otros.

Residuos peligrosos: aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley por ejemplo aceites lubricantes usados, acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo, convertidores catalítico de vehículos automotores entre otros.

Residuos de manejo especial: Aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos sólidos urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

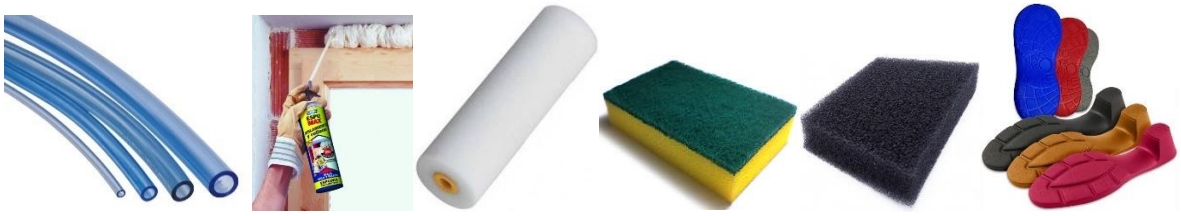
c.2. Listado de los residuos que se espera generar de acuerdo con su tipo

CONSULTA PÚBLICA

RESIDUOS INORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Plásticos PET (Polietileno tereftalato)	Botellas de bebidas; botellas de agua; envases de aceite comestible
	
Plásticos PEAD (Polietileno de alta densidad)	Bolsas de supermercado, envases de detergentes, bolsas de basura, botes de champú, botes de jabón para ducha y cascos de seguridad
	
Plástico PVC (Cloruro de polivinilo)	Utensilios de limpieza, algunas herramientas, tubería hidráulica, tubería sanitaria, tubo corrugado y tubo Conduit, etc.
	
Plástico LDPE (PEBD) (Polietileno de baja densidad)	Bolsas del supermercado, bolsas ziploc, playo, etc.
	

RESIDUOS INORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Plástico PP (Polipropileno)	Cubetas, taparroscas, sillas, vasos, sogas, espátulas, cajas multiusos, cucharas, cuchillos, tenedores, taquetes, envases de comida (grado alimentario), bolsas reutilizables, costales, cordel, etc.
     	
Plástico PS (Poliestireno)	Vasos desechables, platos desechables, envases de alimentos, cucharas (PS cristal), tapas, domos para pastel, frascos, etc.
   	
Unicel (Poliestireno expandido)	Contenedores para la industria alimenticia, construcción de edificios y casas, embalaje, transporte, hieleras, empaques y aislamiento térmico
  	
Envolturas	Envasado de frituras, envasado de golosinas, envasado de galletas, envasado de chocolates, envasado de dulces, etc.
    	

RESIDUOS INORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Cartón	Cajas, embalajes, envases de comida, tubos de papel higiénico, platos, vasos, etc.
	
Papel	Hojas para impresiones, servilletas, rollos para impresión de notas, envolturas, papel higiénico, servilletas, revistas, periódico, conos para agua, etc.
	
Vidrio	Botellas, vasos, platos, tazas, puertas, ventanas, frascos, envases de comida, etc.
	
Metales ferrosos	Varillas, clavos, tornillos, tuercas, rondanas, mallas, tubería y latas de pintura, marcos de puertas y ventanas, herramientas, armex, alambre y alambrón, vigas, lámina para techado, etc.
	

RESIDUOS INORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Metales no ferrosos	Latas de aluminio, cables, tubería, envases de comida, botes de pintura, etc.
	
Fibras sintéticas	Hilo, soga, ropa, cordones, guantes, alfombras, discos abrasivos, cerdas de cepillos, redes, hilo de pesca o cordel, rodillos para pintar, brochas, mochilas, chaleco de seguridad, arnés de seguridad, etc.
	
Hule	Mangueras, llantas, botas, guantes, envasado de leche, envasado de jugos, ligas, empaques, tapetes, tubos, arandelas, juntas, agarraderas, dedales, tapetes, etc.
	
Poliuretano	Fibra lava trastes, sellador, espuma filtrante, espuma selladora, rodillo para pintas, suelas de zapatos, tubería, juntas, etc.
	

RESIDUOS INORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Tetrabrik	Envases de jugo, envases de leche, bebidas a base de leche, etc.
	

RESIDUOS ORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Huesos	
Cáscara de frutas	
Restos de comida	
Residuos de jardinería	

CONSULTA PÚBLICA

RESIDUOS ORGÁNICOS	
TIPO	**RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR**
Cuero	
Cáscara de huevo	

Residuos peligrosos. Los residuos peligrosos, como se mencionó anteriormente, son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio. Los residuos peligrosos que se espera generar se describen de acuerdo con sus características de peligrosidad:

a) Corrosivos. Una sustancia corrosiva es aquella que puede destruir o dañar irreversiblemente otra superficie o sustancia con la cual entra en contacto.

Entre los residuos corrosivos que se pueden generar, están aquellos que deriven del uso de las siguientes sustancias:

- Aditivos de hormigón.
- Desencofrantes.
- Grasas.
- Limpiadores.
- Selladores.



b) Reactivos. Es la capacidad de una sustancia química para reaccionar en presencia de otras sustancias; y se representa con el siguiente símbolo.



CONSULTA PÚBLICA

Estos residuos pudieran llegar a generarse en caso de que se mezcle accidentalmente productos de limpieza como cloro con ácido muriático que pueden generar gases que provocan quemaduras graves en los ojos y vías respiratorias. Al estar en contacto con mucosas del cuerpo, puede destruir membranas, causar heridas o quemaduras químicas graves.

c) Toxicos. Se usa para medir el grado tóxico o venenoso de algunos elementos. El estudio de los venenos se conoce como toxicología. La toxicidad puede referirse al efecto de esta sobre un organismo completo, como un ser humano, una bacteria o incluso una planta; y se representa con el siguiente símbolo.

Entre los residuos tóxicos que se pueden generar, están aquellos que deriven del uso de las siguientes sustancias:



- Alquitranes.
- Barnices.
- Desencofrantes.
- Desmoldantes.
- Grasas.
- Insecticidas.
- Solventes.
- Diluyentes.
- Silicón.
- Impermeabilizante.

d) Inflamables. Es el conjunto de condiciones de presión, temperatura, mezcla de gases en que una sustancia combustible/inflamable, normalmente un líquido, produce suficientes vapores que, al mezclarse con el aire, se inflamarían al aplicar una fuente de calor (llamada fuente de ignición) a una temperatura suficientemente elevada; y se representa con el siguiente símbolo.
Entre los residuos inflamables que se pueden generar, están aquellos que deriven del uso de las siguientes sustancias:

- Aceites.
- Aditivos.
- Catalizadores.
- Combustibles.

CONSULTA PÚBLICA

- Desencofrantes.
- Desinfectantes.
- Disolventes.
- Diluyentes.
- Desmoldantes.
- Esmaltes.
- Grasas.
- Imprimaciones.
- Pegamento.
- Pintura
- Poliuretanos.
- Resinas.
- Selladores.
- Diésel.



Residuos de manejo especial. En el caso del proyecto los residuos de manejo especial que se espera generar son los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de productos gastados o descompuestos. A continuación, se presenta la clasificación de los residuos de manejo especial considerado en este Plan de Manejo.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL				
TIPO DE RESIDUO	**CLASIFICACIÓN**	**SUB CLASIFICACIÓN**	**CLAVE**	**EJEMPLO**
RME	Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas.	RR	RR-1	Residuos de grava y rocas trituradas no impregnados con materiales o sustancias peligrosas.
			RR-2	Residuos de arena y arcillas no impregnados con materiales o sustancias peligrosas.
			RR-3	Residuos del corte y serrado de piedra no impregnados con materiales o sustancias peligrosas.
			RR-4	Residuos de polvo y arenilla no impregnados con materiales o sustancias peligrosas.
			RR-5	Escombro (restos de concreto, block, mortero y material de relleno),

CONSULTA PÚBLICA

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL				
TIPO DE RESIDUO	**CLASIFICACIÓN**	**SUB CLASIFICACIÓN**	**CLAVE**	**EJEMPLO**
				no impregnado con materiales o sustancias peligrosas.
	Residuos de productos o consumibles gastados o descompuestos.	RP	RP - 1	Pilas alcalinas.
			RP - 2	Cartuchos de tinta o tóner.
			RP - 3	Aparatos electrónicos.
			RP - 4	Focos ahorradores.
	Residuos del desmonte y despalme.	RTF	RTF - 1	Residuos vegetales producto del desmonte de la vegetación.
			RTF - 2	Residuos terrosos, vegetales y pétreos propios del despalme del terreno.
	Residuos de concreto.	RC	RC - 1	Residuos de generados por vaciado y lavado de ollas de concreto para colados.

Residuos sólidos urbanos. Estos residuos, de tipo doméstico, se producirán particularmente durante los trabajos de oficina; limpieza de oficinas, caseta de seguridad y área de ventas; y consumo de alimentos en el área de comedor. En el siguiente cuadro se especifican los residuos sólidos urbanos que se espera generar durante la operación de oficina de obra, caseta de seguridad y área de comedor, es decir, espacios que implican actividades domésticas.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS QUE SE ESPERA GENERAR		
TIPO	**EJEMPLOS**	**ILUSTRACIÓN**
Plásticos PET (Polietileno tereftalato)	• Botellas de bebidas • Botellas de agua	
Plásticos PEAD (Polietileno de alta densidad)	• Bolsas de supermercado • Envases de detergentes • Bolsas de basura • Botes de champú • Botes de jabón	

CONSULTA PÚBLICA

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS QUE SE ESPERA GENERAR		
TIPO	**EJEMPLOS**	**ILUSTRACIÓN**
Plástico PVC (Cloruro de polivinilo)	• Utensilios de limpieza	
Plástico LDPE (PEBD) (Polietileno de baja densidad)	• Goteros • Bolsas del supermercado • Guantes • Bolsas ziploc	
Plástico PP (Polipropileno)	• Taparroscas • Vasos • Cajas multiusos • Cucharas, cuchillos, tenedores • Envases de comida (grado alimentario) • Bolsas reutilizables	
Plástico PS (Poliestireno)	• Vasos desechables • Platos desechables • Envases de alimentos • Cucharas (PS cristal) • Tapas • Domos para pastel • Frascos	

CONSULTA PÚBLICA

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS QUE SE ESPERA GENERAR		
TIPO	**EJEMPLOS**	**ILUSTRACIÓN**
Unicel (Poliestireno expandido)	• Contenedores para la industria alimenticia • Embalaje • Empaques	
Envolturas	• Envasado de frituras • Envasado de golosinas • Envasado de galletas • Envasado de chocolates • Envasado de dulces	
Cartón	• Cajas • Embalajes • Envases de comida • Tubos de papel higiénico • Platos • Vasos	
Papel	• Hojas para impresiones • Servilletas • Rollos para impresión de notas • Envolturas • Papel higiénico • Servilletas • Revistas • Periódico • Conos para agua	

CONSULTA PÚBLICA

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS QUE SE ESPERA GENERAR		
TIPO	**EJEMPLOS**	**ILUSTRACIÓN**
Vidrio	• Botellas • Vasos, platos, tazas, etc. • Puertas y ventanas • Peceras • Frascos • Envases de comida • Floreros	
Metales no ferrosos	• Latas de aluminio • Envases de comida	
Tetrabrik	• Envases de jugo • Envases de leche • Bebidas a base de leche	

d. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS

Se contará con sitios específicos destinados al acopio de residuos, de acuerdo con su naturaleza. Específicamente se contará con espacios destinados al acopio de:

- Escombro.
- Acero
- Madera.
- Pet.
- Cartón.

CONSULTA PÚBLICA

- Residuos sólidos urbanos.

Cartón. Para el acopio y separación de este residuo, se contará con un contenedor protegido de la lluvia y el viento, debidamente señalizado. En el siguiente material fotográfico (**Figuras 10**) se muestra la infraestructura propuesta para el acopio de este tipo de residuo.



Figura 10. *Contenedor instalado para el acopio de cartón.*

PET. Para el acopio y separación de este residuo, se contará con un espacio delimitado con tarimas de madera, debidamente señalizado (**Figura 11**).



Figura 11. *Sitio para el acopio de PET.*

Adicionalmente, se instalarán contenedores elaborados con malla electrosoldada, distribuidos en distintos puntos de la obra para el acopio de PET (**Figura 12**).



Figura 12. *Contenedores distribuidos en obra para el acopio de PET.*

Madera. Se destinará un espacio para el acopio de este residuo, delimitado y habilitado con un letrero distintivo.

Residuos sólidos urbanos. Para el acopio temporal de estos residuos, se contará con un punto de acopio con firme de concreto y bordes para contener posibles derrames de lixiviados; adicionalmente se instalarán contenedores con tapas en distintos puntos estratégicos de la obra. Una vez retirado los residuos de esos contenedores, se procede a su traslado a un sitio de acopio delimitado y señalizado (**Figura 13**).



Figura 13. *Contenedores propuestos para el acopio de residuos sólidos urbanos.*

Escombro. Se destinará un espacio para el acopio de este residuo de la construcción libre de otros residuos (**Figura 14**).



Figura 14. *Ejemplo de un sitio de acopio de escombro.*

e. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN CADA UNA DE LAS ZONAS QUE COMPONE LA INFRAESTRUCTURA EN GENERAL

En los siguientes puntos se describen las áreas identificadas como generadoras de residuos dentro de la obra en general.

e.1. Oficinas de obra

En esta área se generarán residuos propios de papelería, residuos sólidos urbanos e insumos de computadoras e impresoras.

e.2. Caseta de seguridad

Se contará con caseta de seguridad donde se producirán de manera particular residuos sólidos urbanos.

e.3. **Área de baños**

Corresponde al sitio donde serán instalados los sanitarios al servicio de los trabajadores. Particularmente se generarán residuos sanitarios y de aseo personal.

e.4. Comedor de obra

En esta área se espera producir de manerá particular residuos orgánicos como restos de comida (hueso, cáscara de fruta, restos cárnicos, tortilla, etc.); además de residuos sólidos urbanos.

e.5. Área de edificación

En esta área que corresponde a las zonas de desplante de los edificios, se producirán de manera particular residuos de construcción como escombro, cascajos, residuos metálicos, madera, residuos sólidos urbanos, residuos inorgánicos (sobrantes de materiales de construcción, etc.).

e.6. Área de armado de acero

En esta área se producirán de manera particular residuos de acero y residuos sólidos urbanos.

e.7. Área de carpintería

En esta área se producirán de manera particular madera y residuos sólidos urbanos.

e.8. Almacenes o bodegas.

En esta área se producirán de manera particular residuos sólidos urbanos, residuos de papelería, además de sobrantes de materiales de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

f. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS QUE SE LLEVARÁN A CABO INCLUYENDO LOS MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN FAVORECIENDO LAS 3R´S (RECICLAJE, REÚSO Y REDUCCIÓN) Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

A continuación, se enlistan y describen las estrategias que se implementarán dentro del proceso constructivo del proyecto en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con la finalidad de prevenir y disminuir al máximo el impacto al medio ambiente por su generación.

f.1. Estrategias de reciclaje

Conforme a la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, el **Reciclaje** es el proceso de transformación por el cual los subproductos valorizables de los residuos son utilizados como materia prima para la fabricación de productos nuevos.

En sentido de lo anterior, el proyecto se enfocará en la primera etapa del reciclaje que consiste en la clasificación, separación y entrega de los residuos, sin intervenir en las demás fases de transformación para la fabricación de productos nuevos.

Objetivo 1: Implementar al interior de la obra un sistema de separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que permita la recuperación por separado de los subproductos potencialmente reciclables.

Estrategias:

1. Se distribuirán contenedores específicos para el acopio de PET en los distintos frentes de trabajo para una mejora en la recolección y separación de estos residuos reciclables.

2. El PET que es retirado de los contenedores que serán distribuidos en la obra, se acopiará en un sitio específico previo a su retiro de la obra.

3. El cartón será confinado en un contenedor con tapa que impida que el residuo se moje en caso de lluvia.

CONSULTA PÚBLICA

4. Se delimitará y señalizará un sitio donde se acopiarán temporalmente los residuos metálicos provenientes del área de armado de acero.

5. Se delimitará y señalizará un sitio donde se acopiarán temporalmente los residuos de madera proveniente del área de carpintería.

6. Tanto en la oficina de obra como de ventas, se instalará con contenedor para el acopio temporal de pilas alcalinas gastadas.

7. En la caseta de seguridad, comedor de obra, oficina de ventas y oficina de obra, se instalarán contenedores para el acopio exclusivo de tapas.

8. En el comedor de obra se instalará un contendor con tapa debidamente señalizado para el acopio de vidrio.

9. En el comedor de obra se instalará un contendor con tapa debidamente señalizado para el acopio de Tetra Pak.

10. En el comedor de obra se instalará un contendor con tapa debidamente señalizado para el acopio de envases de aluminio.

Objetivo 2: Canalizar al programa "Reciclatón" organizado por la Dirección General de Ecología del Municipio, la mayor cantidad posible de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados durante el proceso constructivo, y que tengan potencial de reciclaje.

Estrategias:

1. Participar de manera activa en las jornadas programadas del "Reciclatón".

Objetivo 3: Reincorporar todos los residuos de manejo especial generados a la cadena productiva.

Estrategias:

1. Canalizar a reciclaje las pilas alcalinas gastadas, generadas en las oficinas de ventas y oficinas de obra, a través del programa municipal "Reciclatón".

CONSULTA PÚBLICA

2. Canalizar a reciclaje los cartuchos de tinta o tóner gastados, generados en las oficinas de ventas y oficinas de obra, a través del programa municipal "Reciclatón".

3. Canalizar a reciclaje los aparatos electrónicos descompuestos, generados en las oficinas de ventas y oficinas de obra, a través del programa municipal "Reciclatón".

4. Canalizar a reciclaje los focos descompuestos, generados en las oficinas de ventas y oficinas de obra, a través del programa municipal "Reciclatón".

f.2. Estrategias de reutilización

Conforme a la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, la **Reutilización** es el empleo de un residuo sólido sin que medie un proceso de transformación. En sentido de lo anterior, a continuación, se proponen las estrategias de reutilización que se implementarán durante todo el proceso constructivo del proyecto.

Objetivo 1: Implementar medidas tendientes al reúso de residuos de construcción con capacidad de reincorporarse al sistema productivo de la obra.

Estrategias:

2. Reutilizar la mayor cantidad posible de escombro generado en obra para los trabajos de relleno, nivelación y compactación en los trabajos de preparación del sitio.

3. Reutilizar la mayor cantidad posible de los residuos de madera generada en el área de carpintería, en la construcción de cimbras.

f.3. Estrategias de reducción

Objetivo 1: Implementar medidas de control tendientes a evitar la dispersión de residuos sólidos urbanos al interior de la obra civil.

Estrategias:

CONSULTA PÚBLICA

1. Desde el punto de generación de papel y cartón, estos se compactarán y apilarán con ayuda de amarres que impidan su dispersión por acción del viento (**Figura 15**).



Figura 15. *Forma de acopio de papel y cartón.*

2. Para el área de armado de acero se instalarán contenedores metálicos de 200 L con tapa de madera.

3. Todos los contenedores se mantendrán con tapadera de cierre ajustado.

4. En la caseta de seguridad se contará con un contenedor metálico de 200 L con tapa de madera.

5. En el área de bodegas se contará con 2 contenedores metálicos de 200 L con tapa de madera.

6. En el área de carpintería se instalarán 2 contenedores metálicos de 200 L con tapa de madera.

7. Tanto en las oficinas de obra como de ventas, se contará con 2 contendores de plástico para evitar la dispersión de residuos.

8. En el comedor de obra se instalarán 2 contenedores metálicos de 200 L con tapa de madera para acopio de residuos sólidos urbanos; además de un contendor para residuos orgánicos, con esas mismas características.

CONSULTA PÚBLICA

9. El casetón que se empleará en la construcción de techos se acopiará en todo momento dentro de la bodega de materiales de obra y solo saldrá de ella al momento de su empleo y de forma controlada.

10. Desde el sitio de acopio, el polvo será cubierto con una lona para evitar su dispersión por incidencia del viento.

Objetivo 2: Enviar al relleno sanitario del Municipio los residuos sólidos inorgánicos y urbanos que carezcan del potencial de reincorporarse a la cadena productiva.

Estrategias:

1. Establecer un convenio con el servicio de recolección de basura del Municipio para que preste el servicio a lo todo lo largo del proceso constructivo; o en su caso, contratar los servicios de una empresa que cuente con los permisos necesarios para realizar dicha actividad.

Objetivo 3: reducir la cantidad de residuos sólidos urbanos que se espera generar en el área de comedor de obra.

Estrategias:

1. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contendores específicos.

2. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.

3. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.

4. Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.

5. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.

CONSULTA PÚBLICA

6. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.

7. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

Objetivo 4: reducir la cantidad de residuos sólidos inorgánicos que se espera generar en los distintos frentes de trabajo de construcción.

Estrategias:

1. Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.

2. Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.

3. Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.

4. Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.

5. Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.

6. Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.

7. Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.

8. Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de “stock” muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

CONSULTA PÚBLICA

f.4. Estrategias de manejo de residuos peligrosos

Objetivo 1: Realizar una correcta disposición de los residuos peligrosos generados al interior de la obra.

Estrategias de recolección y traslado:

Para la recolección y traslado de los residuos peligrosos que se generen dentro de las instalaciones del proyecto, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Previo a la recolección de los residuos peligrosos, se deberá identificar la naturaleza de estos, es decir, se deberá determinar si son de naturaleza líquida o sólida.

2. Previo a la recolección de los residuos peligrosos se deberá verificar la compatibilidad de estos. Se entiende por residuos incompatibles aquellos que al entrar en contacto o mezclarse con otros, pueden generar calor, fuego, explosión, humos, gases tóxicos o inflamables, disolución de sustancias tóxicas o reacciones violentas. A modo de ejemplo, los residuos que contienen agentes oxidantes fuertes (9) son incompatibles con los metales (5), puesto que su contacto puede generar calor y fuego.

3. En el mercado existe una amplia disponibilidad de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos peligrosos, tanto para sólidos como para líquidos. A la hora de seleccionar el contenedor se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

   - El material será compatible con el residuo.
   - Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
   - Permite contener los residuos en su interior sin que se origen pérdidas al ser manipulados.

   Los contenedores más comunes disponibles en el mercado son de plástico (polietileno de alta densidad) y acero (al carbón galvanizado o inoxidable), las formas son cilíndricas, con tapa rosca o tapa y suncho, en volúmenes de 60 a 200 litros. Otros contenedores pueden ser cajas de cartón, cajones de madera o

CONSULTA PÚBLICA

metálicos, bolsas especiales y distintas combinaciones. Para pequeñas cantidades de líquidos se pueden usar envases de vidrio colocándolos dentro de otros contenedores rellenos con material adsorbente.

4. Una vez recolectado el residuo y previo a su traslado, deberá ser etiquetado. El etiquetado tiene como principal objetivo identificar el residuo peligroso y reconocer la naturaleza del peligro que representa, alertando a las personas involucradas en el transporte o manejo sobre las medidas de precaución y prohibiciones.

5. Los envases de residuos peligrosos estarán debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado.

6. Las etiquetas tendrán una forma de un cuadrado apoyado sobre uno de los vértices, de 10 x 10 cm. En los casos que los materiales presenten más de un riesgo importante se utilizarán etiquetas para indicar el riesgo primario y secundario, colocadas una al lado de la otra.

7. El envase contará además con una etiqueta de identificación del residuo y el generador, donde figure el código de cuatro dígitos de Naciones Unidas. Estará escrita en el idioma local con letra legible y de tamaño apropiado.
8. Todas las etiquetas serán resistentes a la intemperie y estarán adosadas al envase en un lugar visible, sobre un color contrastante.

9. Establecer convenio de recolección con una empresa especializada en su manejo y disposición que cuente con autorización de la federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

10. Se contará con un kit antiderrames, en caso de que se presente algún derrame accidental de algún residuo que se considere como peligroso.

11. Se instalará un contenedor con tapa para el acopio temporal de botes de sellador, silicón y pegamento gastados, debidamente señalizado. Una vez que dicho contenedor llegue a 3/4 de su capacidad de acopio, se procederá al retiro de los residuos a través de empresas autorizadas.

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias de atención a derrames:

En el caso particular de residuos líquidos producto de derrames accidentales de hidrocarburos u cualquier otra sustancia líquida peligrosa, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Identificar el tipo de residuo líquido en cuestión.

2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.

3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

4. Aislar el área del derrame utilizando Loose Fiber, una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que la sustancia sea absorbida en su totalidad.

5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante.

7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o “diablitos”.

8. De manera inmediata cuando se presente la generación de algún derrame de residuos peligrosos, se solicitará su retiro de la obra a través de empresas autorizadas.

CONSULTA PÚBLICA

f.5. Otras estrategias para el manejo de los residuos

Objetivo 1: Llevar un adecuado seguimiento del manejo de los residuos sólidos inorgánicos, urbanos y de manejo especial generados.

Estrategias:

1. Implementar el uso de una bitácora de control de los residuos generados y de aquellos enviados a reciclaje.

Objetivo 2: Evitar la generación de residuos sanitarios al aire libre.

Estrategias:

1. Contar con 1 sanitario por cada 15 trabajadores al interior de la obra.

2. Contratar el servicio de limpieza y mantenimiento periódico de los sanitarios instalados en la obra.

3. Instalar señalética relacionada con el uso adecuado de los sanitarios, y las prohibiciones sobre malas prácticas sanitarias como micción o defecación al aire libre.

f.6. Estrategias de manejo en caso de desastres naturales

En materia de desastres naturales el litoral costero del estado de Quintana Roo, por su ubicación geográfica es susceptible de recibir el embate de fenómenos hidrometeorológicos que se presentan de manera natural en el Mar Caribe. La temporada de huracanes en la región inicia el 01 de junio y finaliza el día 30 de noviembre de cada año. Los huracanes o ciclones tropicales son tormentas que generan copiosas lluvias y vientos de gran intensidad, los cuales pueden llegar a causar inundaciones, daños y destrozos de consideración.

Los fenómenos hidrometeorológicos se clasifican en:

- Perturbación tropical. Es el más ligero de los fenómenos meteorológicos y lleva consigo vientos máximos de 25 kilómetros por hora con lluvias.

CONSULTA PÚBLICA

- Depresión tropical. Lluvias con vientos de 35 a 64 kilómetros por hora.

- Tormenta tropical. Lluvias con vientos de 65 a 118 kilómetros por hora.

- Huracán. Son originados por vientos que se desplazan a velocidades altas que van desde los 119 kilómetros por hora o más, lo que ocasiona que el nivel del mar se incremente originando olas gigantescas que se desplazan tierra adentro arrastrando todo lo que a su paso encuentran.

El centro del huracán u ojo del huracán tiene un diámetro entre 100 y 500 kilómetros. Con vientos que soplan en sentido opuesto a las manecillas del reloj. Existe un período de calma y silencio al paso del Huracán, pero una vez finalizado tal, los vientos comenzarán a soplar con más fuerza y en sentido opuesto. Los huracanes desde que inician como tormenta tropical adquieren un nombre que es proporcionado en orden alfabético a partir de una lista preestablecida por el Centro Nacional de Huracanes en Miami, Estados Unidos.

Los huracanes se clasifican según la escala Saffir Simpson en:

- Categoría 1: Vientos de 119 a 152 Km/h, con olas de 1 a 1.5 metros arriba de lo normal.

- Categoría 2: Vientos de 154 a 177 Km/h, con olas de 1.5 a 2.5 metros arriba de lo normal.

- Categoría 3: Vientos de 178 a 209 Km/h, con olas de 2.5 a 3.5 metros arriba de lo normal.

- Categoría 4: Vientos de 210 a 249 Km/h, con olas de 5.5 metros arriba de lo normal.

- Categoría 5: Vientos de más 250 km/h, con olas de 12 m arriba de lo normal.

Al aproximarse un huracán a costas quintanarroenses, la Autoridad de Protección Civil emitirá los boletines correspondientes. Ha sido definido a nivel nacional un “código de colores” (alertas) para identificar el nivel de atención requerido, SIAT (Sistema de alerta temprana).

CONSULTA PÚBLICA

La fuente de información oficial es únicamente la Dirección Municipal de Protección Civil, que emitirá boletines periódicamente en el trascurso de las reuniones del Comité Operativo en Caso de Huracán. En estos boletines se indicará el color del semáforo de alerta vigente según la tabla de acercamiento.

Los boletines oficiales pueden ser seguidos a través de:

- Enfoque radio – FM 106.7
- Radio Ayuntamiento -105.1
- CANAL 16 de Banda Marina (no trasmitir en este canal)
- www.pcivil.org
- www.bomberosrivieramaya.org
- www.proteccioncivil.gob.mx

Las siguientes estrategias tienen el objetivo de la prevención y atención a contingencias ambientales en materia de residuos. Las acciones están encaminadas a prevenir al máximo la posible generación de residuos sólidos por el impacto de un fenómeno hidrometeorológico, así como evitar la dispersión de los residuos sólidos y peligrosos que pudieran encontrarse acopiados temporalmente dentro del fraccionamiento al momento de la contingencia. También contempla llevar a cabo medidas correctivas en caso de presentarse generación y dispersión de residuos sólidos y peligrosos por causas del impacto de algún fenómeno hidrometeorológico.

El proyecto cuenta con un ingeniero residente de tal modo que las siguientes estrategias de manejo de residuos en caso de desastre natural estarán a cargo de esta autoridad de obra.

Las actividades relacionadas con este tipo de contingencias se dividen en 3 etapas: Fase Previa a la Temporada de Huracanes, Fase de Emergencia y Fase Posterior a la Contingencia.

f.6.1. Fase previa a la temporada de huracanes

Esta etapa contempla todas las acciones relacionadas con la fase de preparación previa a cada temporada de huracanes y ante la amenaza de una contingencia.

CONSULTA PÚBLICA

f.6.2. Fase de preparación

1. Identificación de sitios que se utilizarán como resguardo y almacenamiento temporal de los residuos sólidos que se pudieran generar durante la contingencia. En función de ser el sitio más resguardado y con mayor capacidad, se sugieren las viviendas con alto grado de avance constructivo, ya techadas y con muros levantados.

2. Inspección detallada del estado que guarda el área de almacenamiento de residuos de obra. De esta inspección se desprenderán las medidas y acciones necesarias para asegurar la funcionalidad de las áreas de almacenamiento.

3. El residente de obra procurará el abastecimiento de los insumos requeridos para la recolección de residuos sólidos y peligrosos que pudieran generarse antes del impacto de un fenómeno hidrometeorológico.

f.6.3. Fase ante la amenaza de contingencia

El residente de obra:

1. Dará seguimiento puntual a los avisos de la Dirección Municipal de Protección Civil, la cual emitirá boletines periódicamente en el trascurso de las reuniones del Comité Operativo en Caso de Huracán, informando las condiciones meteorológicas al momento del aviso, y en función de éstas se hará la toma de decisiones.

2. Girará instrucciones al personal correspondiente conforme al desarrollo de la contingencia.

3. Verificará que se cuente con los insumos y materiales requeridos para la recolección de residuos generados por contingencia ambiental.

4. Verificará que se desconecten todos los aparatos eléctricos y el interruptor de energía eléctrica; que se cierren las llaves de agua; que se retiren de la propiedad los residuos de obra que hubieren en el predio; que se recolecten todos aquellos residuos que pudieran convertirse en proyectiles durante el fenómeno; que se retiren y resguarden los contenedores de residuos sólidos; que se retiren

CONSULTA PÚBLICA

los objetos que puedan desprenderse y que deban confinarse y que se sujeten aquellos objetos que no puedan ser confinados para minimizar el riesgo de dispersión.

f.6.4. Fase de emergencia (durante la contingencia):

Desde los primeros efectos del huracán "hora cero" hasta su finalización se considera como la fase de emergencia. Durante esta fase, el residente de obra aplicará las siguientes medidas de seguridad.

1. El personal que se haya quedado de guardia deberá continuar monitoreando el fenómeno hasta que ya no sea posible por ningún medio e informar continuamente al residente de obra.

2. Conservar la calma y tranquilizar a sus acompañantes y familiares. Una persona alterada puede cometer muchos errores.

3. Escuchar el radio de pilas para obtener información o instrucciones acerca del ciclón tropical.

4. Mantenerse alejado de puertas y ventanas.

5. No prender velas, ni veladoras, usar lámparas de pilas.

6. Si el viento abre una puerta o ventana, no avanzar hacia ella en forma frontal.

7. Vigilar constantemente el nivel del agua cercana a su lugar de resguardo.

8. Preparar alimentos y bebidas en un lugar seguro.

9. No salir del sitio de resguardo hasta que las autoridades indiquen que terminó el peligro. El ojo de un huracán crea una calma que puede durar hasta una hora y después vuelve la fuerza destructora con vientos en sentido contrario.

10. Establecer contacto al término del fenómeno con el residente de obra.

CONSULTA PÚBLICA

f.6.5. Fase posterior a la contingencia (después del huracán)

La seguridad de los obreros, la comunicación con el exterior y el reinicio de las actividades, son las principales prioridades en el período inmediatamente posterior al fenómeno, por lo tanto, los siguientes puntos requieren atención inmediata por parte del personal que se mantuvo en el predio:

1. Se realizará una valoración de la cantidad y tipo de residuos dispersos en el predio, y en función de esta se conformarán los equipos de limpieza y saneamiento.

2. Limpiar perfectamente cualquier derrame de sustancias tóxicas, riesgosas o inflamables que haya ocurrido dentro del predio, tratando los residuos como residuos peligrosos y llevándolos al contenedor temporal de residuos peligrosos, anotando en la bitácora el tipo y cantidad de residuo.

3. Desalojar el agua estancada para evitar plagas de mosquitos.

4. El residente de obra documentará (bitácora, fotografías o video) las acciones de recolección, traslado, separación, acopio y disposición de los residuos. Se deberá cuantificar los subproductos reciclados.

5. Una vez que las condiciones lo permitan se repondrá la infraestructura asociada al manejo de residuos que haya resultado dañada durante la contingencia.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 3

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

3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

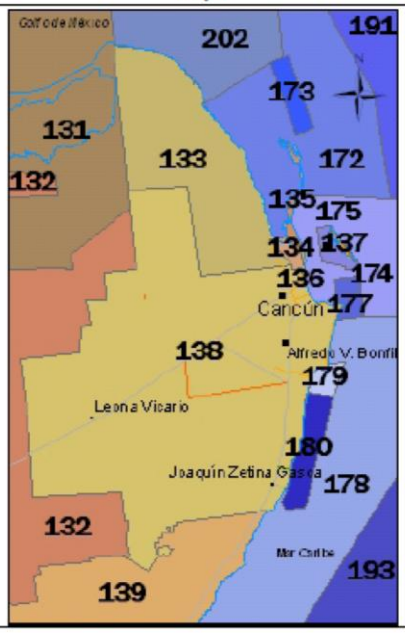
En relación con este Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), publicado el 24 de noviembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, se determina que el terreno forestal en estudio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Regional **138** denominada **Benito Juárez**, como se muestra en el plano de la **página siguiente**.

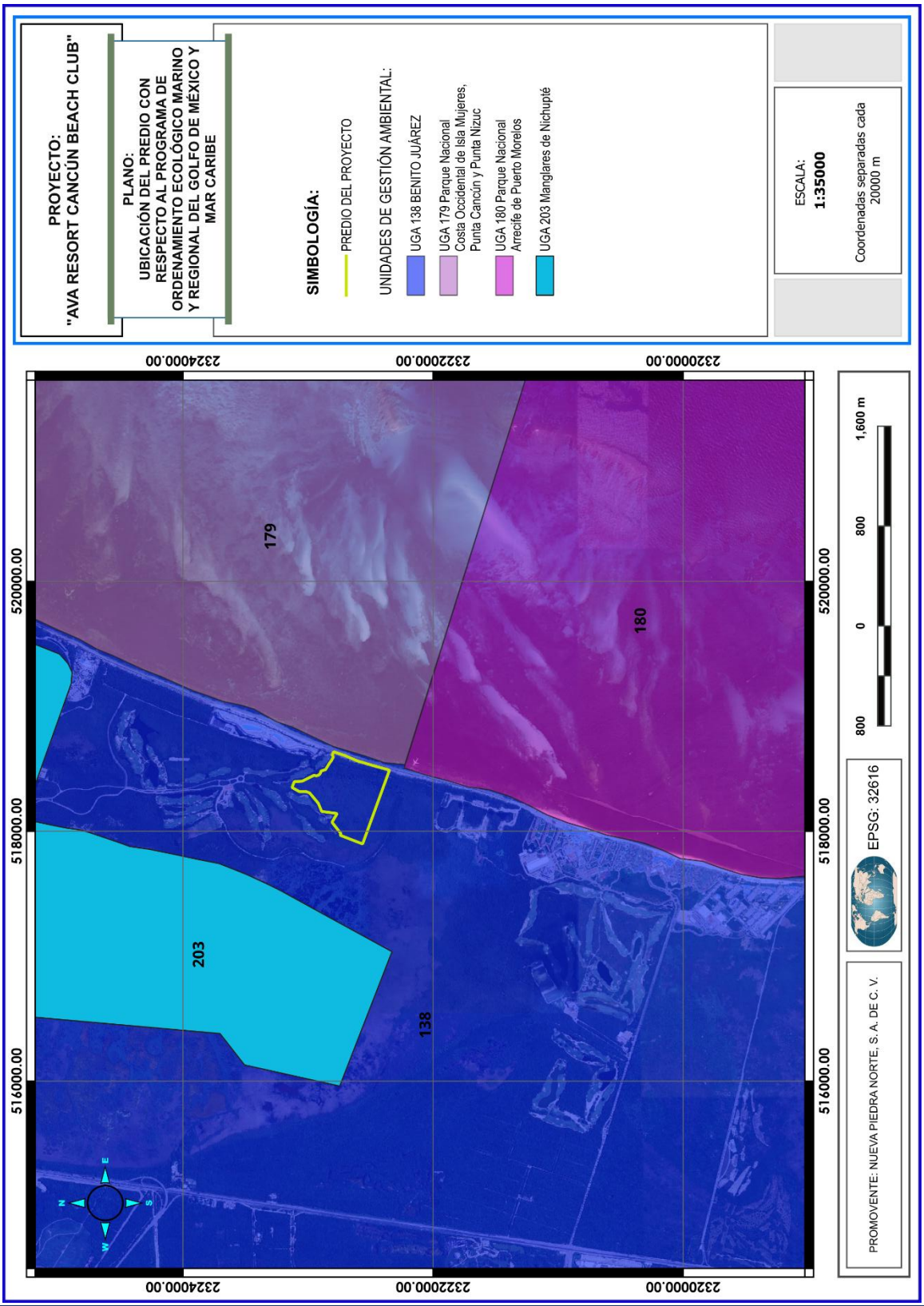
Sábado 24 de noviembre de 2012 DIARIO OFICIAL (Segunda Sección)

Unidad de Gestión Ambiental #:138

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Benito Juárez
Municipio:	Benito Juárez
Estado:	Quintana Roo
Población:	573,325 Habitantes
Superficie:	225,770.386 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	

Mapa




PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL:
UGA 138 BENITO JUÁREZ
UGA 179 Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc
UGA 180 Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos
UGA 203 Manglares de Nichupté
ESCALA:
1:35000
Coordenadas separadas cada 20000 m
232000.00
232200.00
232400.00
520000.00
518000.00
516000.00
179
180
203
138
N
E
S
W
800
0
800
1,600 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

En relación con lo anterior, es importante mencionar que el POEMyRGMyMC sólo da a conocer la parte Regional del Programa sin regularla, por lo que recae en los Estados y Municipios la ordenación de sus territorios de manera regional; por lo tanto, la UGA 138 Benito Juárez, por tratarse de una UGA Regional, sólo se considera de observancia. En su caso, se presenta un análisis particular de los criterios generales que le son aplicables, así como de los criterios de la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe.

3.1.1. Análisis de los criterios generales

A continuación, se presenta una vinculación del proyecto con respecto a las acciones generales de este instrumento normativo de planeación ecológica.

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

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

- **Cisternas de doble descarga**. Inodoros modernos que ofrecen una descarga reducida (aprox. 3 litros) para líquidos y una completa (6 litros) para sólidos.

- **Recolección de aguas pluviales**. Captación de agua de lluvia en pisos con concreto permeable.

- **Aireadores para los grifos**. Estos pequeños dispositivos se enroscan en el grifo y reducen el caudal de salida, pero al mezclarlo con aire, no se percibe una reducción de la presión que resulte incómoda. Es posible que, si tus grifos no son muy antiguos, ya vengan incorporados.

  El agua pasa a través de unas mallas (habitualmente metálicas) superpuestas, que obligan al agua a seguir un camino más largo. Al disminuir la sección de paso (solo puede pasar por los agujeros de las mallas), aumenta la velocidad y disminuye la presión, y por efecto Venturi, succiona e incorpora aire a su flujo.

CONSULTA PÚBLICA



Se puede ver como el agua en un grifo con aireador está más enturbiada, por la presencia de aire. Los fabricantes hablan de ahorros de consumo del **40-60%, pero esa es la reducción de caudal**, y bajo ciertas condiciones de presión.

- **Duchas eficientes**. Los cabezales eficientes pueden suponer un gran ahorro de agua ya que en la ducha se produce alrededor de un **27% del consumo total** de una vivienda.
-

Existen infinidad de modelos con múltiples modos de funcionamiento cada uno (un solo chorro más potente, más chorros, pero menos intensos, etc.), pensados sobre todo para un mayor confort a la hora de ducharse. Para que una ducha sea confortable, debe tener una buena "presión", aunque en realidad lo que queremos es que el agua salga con buena velocidad, que técnicamente no es lo mismo, pero es así como nos entendemos, y esto se consigue reduciendo la sección de salida a unos pequeños agujeros. Esto provoca otro efecto, y es la reducción de caudal causará a su vez un ahorro de agua.



Al igual que los aireadores, los fabricantes hablan de hasta un 50% de ahorro, pero suelen hacer más hincapié en el confort y los modos de funcionamiento,

CONSULTA PÚBLICA

que en los ahorros. De hecho, cada modo de funcionamiento tendrá un ahorro relacionado la velocidad de salida del agua (dato que no te suelen especificar).

- **Grifos inteligentes**. Existen grifos hoy en día que se regulan solos para que salga a una temperatura determinada, que pueden encender la ducha a distancia para que esté caliente cuando te vayas a duchar y hasta que se conectan con los asistentes de voz cada vez más presentes en los (Alexa, Siri, Google Assistant).




Con la evolución de la tecnología y su abaratamiento, ya empiezan a surgir grifos de este tipo pensados para el hogar, o pequeños adaptadores que convierten nuestro grifo normal en uno “sin contacto” y que funcionan con baterías.

Lo que puede provocar un ahorro es que el caudal de salida siempre va a ser el mismo, el que tu hayas preestablecido. Si has puesto un caudal bajito, suficiente para las tareas cotidianas, te vas a ahorrar las veces que lo abres innecesariamente de más.

- **Cisternas eficientes.** Aquí la tecnología es muy importante, ya que va a condicionar mucho el consumo de agua. Mientras que, en las cisternas antiguas, todas las descargas eran de entre 9-12 litros, en las modernas más habituales, de doble pulsador, la descarga grande es de 6 litros y la pequeña de 3, aunque existen inodoros que pueden bajar estos valores a 4 y 2 litros respectivamente.

Esto no sólo es posible gracias a que la cisterna descargue más o menos agua, sino que el diseño del inodoro está diseñado para que, con menos agua, funcione igual de eficazmente. En muchas ocasiones, la cisterna del inodoro se

puede adaptar simplemente cambiando el mecanismo de descarga simple a uno de doble descarga, y que siga funcionando eficazmente.



Si partiéramos de una cisterna de 9 litros de descarga única, teniendo en cuenta que los usos del WC pueden estimarse en 6 diarios (supongamos que 1 aguas mayores y 5 aguas menores de media), el ahorro potencial al instalar una cisterna de doble descarga de 6/3 litros sería de 33 litros por persona y día, lo que equivaldría al 60% de ahorro en ese consumo.

- **Mingitorios**. Aparte de una cierta comodidad y limpieza, consumen mucha menos agua, en torno 1-0.5 litros por descarga. Ya existen tecnologías, cada vez más extendidas, de urinarios que no usan agua, pero son mucho más habituales en baños públicos, donde su uso es más intensivo y el ahorro se multiplica.

  Si instalamos un urinario de estas características, es lógico pensar que nuestro inodoro es al menos de doble descarga con 6/3 litros. Suponiendo que lo van a usar el 50% de los inquilinos de media (los varones) y que el consumo es de 1 litro por descarga, el ahorro que supondría tenerlo sería de 10 litros por varón diario, o 5 litros de media por inquilino. Esto supondría un **24% de ahorro por inquilino** sobre los 21 litros que gastaría de media una persona en el WC (1 descarga de 6 litros y 5 de 3 litros).



CONSULTA PÚBLICA

- **Electrodomésticos eficientes**. En las etiquetas de eficiencia energética obligatorias en la Unión Europea, aparte del consumo energético, aparece el consumo anual de agua, por lo que se acatará lo indicado.





***G002* Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.**

Análisis: los alcances del proyecto que se somete a evaluación no contemplan el establecimiento del pago de servicios ambientales hídricos.

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

Análisis: los alcances del proyecto que se somete a evaluación no contemplan la creación de alguna UMA.

***G004* Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).**

Análisis: el proyecto no promueve actividades extractivas de flora y fauna silvestre. Se instalarán letreros alusivos a la protección de la flora y fauna, particularmente en el perímetro de las áreas de conservación, informando sobre la existencia de especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto se reforzará con labores de vigilancia y supervisión ambiental de la obra.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, el establecimiento de bancos de germoplasma queda fuera de los alcances planteados.

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

Análisis: el proyecto generará emisiones de gases de efecto invernadero durante las etapas de preparación del sitio y construcción por el uso de maquinaria; sin embargo, debido a su mínima intervención y el corto plazo de ejecución de esta actividad, las emisiones no serán significativas.

Entre las acciones que se implementarán para reducir estas emisiones, destacan las siguientes:

- **Servicio de mantenimiento**. Toda la maquinaria que opere dentro del proyecto deberá contar con sus comprobantes de mantenimiento preventivo, realizado en talleres especializados.

- **Escape con catalizador**. El sistema de escape con catalizador en maquinaria pesada o de construcción tiene la función de transformar los gases tóxicos (como monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno) en emisiones menos nocivas.

- **Apagar motores**. Cuando la maquinaria no se encuentre en uso, el motor permanecerá apagado con la finalidad de evitar emisiones innecesarias.

CONSULTA PÚBLICA

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

Análisis: corresponde a las autoridades competentes fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Los alcances del proyecto que se somete a evaluación no contemplan el comercio de Bonos de Carbono.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, el uso de organismos genéticamente modificados queda fuera de los alcances planteados.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a infraestructura de comunicación terrestre.

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

Análisis: el predio del proyecto no se ubica dentro de una zona agropecuaria que pueda ser reutilizada para el desplante del proyecto.

***G011* Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.**

Análisis: las medidas de control que serán implementadas se encuentran descritas en el capítulo 6 de este estudio, tales como:

- Implementación de un plan de manejo de residuos (descrito en el capítulo 2).
- Instalación de malla perimetral al sitio de desplante.

CONSULTA PÚBLICA

- Instalación de letreros preventivos.
- Supervisión ambiental del proyecto.
- Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
- Conservación de vegetación nativa.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a un parque industrial.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no pretende la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas. En el caso de los jardines, sólo se utilizarán especies ornamentales que no se consideran como exóticas o invasoras de acuerdo con los litados de la CONABIO.

***G014** Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.*

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no será desplantado en los márgenes de algún río.

***G015** Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces.*

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no será desplantado en los márgenes o zonas inmediatas de algún cauce.

***G016** Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.*

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no será desplantado en las laderas de alguna montaña.

CONSULTA PÚBLICA

***G017* Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.**

Análisis: este criterio queda fuera del alcance del proyecto, ya que las zonas con pendientes mayores al 50% (equivalentes a una inclinación superior a 26.5 grados) se clasifican técnicamente como terrenos muy escarpados o de tipo montañoso extremo.

***G018* Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no será desplantado en los márgenes de ríos o zonas inmediatas a sus cauces.

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

Análisis: corresponde a las autoridades competentes tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento en los planes o Programa de Desarrollo Urbano.

***G020* Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no será desplantado en las riberas de algún río o zonas inundables asociadas a ellos.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no promueve las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.

CONSULTA PÚBLICA

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no promueve el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.

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

Análisis: el manejo o control de especies que se conviertan en plagas se realizará a través de empresas especializadas, según la especie.

***G024* Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.**

Análisis: una de las principales medidas que se implementarán para compensar la pérdida de la cobertura vegetal por el desplante del proyecto, es la conservación de 240175.04 m^2 de vegetación de manglar (uno de los ecosistemas con mayor potencial para actuar como sumidero de carbono), 10314.48 m^2 del ecotono y 16420.24 m^2 de vegetación de matorral costero; siendo el manglar.

***G025* Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.**

Análisis: en las áreas ajardinadas del proyecto se respetarán todas las palmas que se encuentren presentes, así como los árboles que no representen un riesgo para los usuarios y visitantes, promoviendo así el uso de especies nativas.

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

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no será desplantado en zonas con gradientes altitudinales, puesto que se ubica a nivel del mar.

***G027* Promover el uso de combustibles de no origen fósil.**

Análisis: en cumplimiento de esta acción general, sólo se utilizarán carritos de golf eléctricos para circular dentro del proyecto en su etapa operativa.

***G028* Promover el uso de energías renovables.**

Análisis: en cumplimiento de esta acción, se implementará el uso de lámparas solares en jardines, alumbrado exterior y luminaria de ambientación, lo que permitirá ahorrar en electricidad, ya que operan de forma autónoma con energía limpia.

***G029* Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.**
***G030* Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.**

Análisis: en cumplimiento de esta acción, se implementará el uso de lámparas con sensores de movimiento, a fin de que se activen sólo cuando sea necesario su uso. También se utilizarán aparatos electrónicos con sistema inverter, pues se trata de una tecnología electrónica que regula la velocidad y potencia del motor o compresor de un electrodoméstico. A diferencia de los sistemas tradicionales que encienden y apagan constantemente, la tecnología inverter ajusta su funcionamiento de forma continua para adaptarse a la demanda del momento.

También se utilizarán apartaos electrodomésticos con el distintivo “Energy Star”, un programa voluntario administrado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) que promueve la eficiencia energética. Identifica productos, hogares y edificios rentables y de alto rendimiento mediante una etiqueta distintiva de color azul.

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

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: la generación y uso de energía a partir de hidrógeno, queda fuera de los alcances y objetivos del proyecto, ya que este favorece el confort climático, lo cual se conseguirá con la orientación de los edificios, la ventilación cruzada, la cubierta de palapa y la presencia del agua de mar, lo que generará ambientes frescos y confortables sin depender exclusivamente de la climatización mecánica.

G034 Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.

Análisis: el proyecto favorece el confort climático, lo cual se conseguirá con la orientación de los edificios, la ventilación cruzada, la cubierta de palapa y la presencia del agua de mar, lo que generará ambientes frescos y confortables sin depender exclusivamente de la climatización mecánica.

Lo anterior, se complementará con el uso de lámparas con sensores de movimiento, a fin de que se activen sólo cuando sea necesario su uso. También se utilizarán aparatos electrónicos con sistema inverter, pues se trata de una tecnología electrónica que regula la velocidad y potencia del motor o compresor de un electrodoméstico. A diferencia de los sistemas tradicionales que encienden y apagan constantemente, la tecnología inverter ajusta su funcionamiento de forma continua para adaptarse a la demanda del momento.

También se utilizarán apartaos electrodomésticos con el distintivo “Energy Star”, un programa voluntario administrado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) que promueve la eficiencia energética. Identifica productos, hogares y edificios rentables y de alto rendimiento mediante una etiqueta distintiva de color azul.

Finalmente, se implementará el uso de lámparas solares en jardines, alumbrado exterior y luminaria de ambientación, lo que permitirá ahorrar en electricidad, ya que operan de forma autónoma con energía limpia.

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

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: en cumplimiento de esta acción general, sólo se utilizarán carritos de golf eléctricos para circular dentro del proyecto en su etapa operativa.

***G033* Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.**

Análisis: corresponde a las autoridades competentes la promoción de la investigación y desarrollo en tecnologías limpias, ya que esta actividad queda fuera del alcance del proyecto propuesto.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a instalaciones domésticas existentes.

***G036* Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a instalaciones industriales existentes.

***G037* Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a la producción de cultivos.

***G038* Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.**

Análisis: una de las principales medidas que se implementarán para compensar la pérdida de la cobertura vegetal por el desplante del proyecto, es la conservación de 240175.04 m^2 de vegetación de manglar (uno de los ecosistemas con mayor potencial para actuar como sumidero de carbono), 10314.48 m^2 del ecotono y 16420.24 m^2 de vegetación de matorral costero; siendo el manglar.

CONSULTA PÚBLICA

***G039* Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.**

Análisis: corresponde a las autoridades competentes la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a una obra de carácter industrial.

***G041* Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.**

Análisis: corresponde a las autoridades competentes la formulación e instrumentación de Programas de Desarrollo Urbano.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a una obra de carácter industrial.

***G043* LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.**

Análisis: corresponde a las autoridades competentes su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera.

CONSULTA PÚBLICA

***G044* Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a la comercialización interna y externa de las especies pesqueras.

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

Análisis: corresponde a las autoridades competentes consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

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

Análisis: corresponde a las autoridades competentes fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.

***G047* Impulsar la diversificación de actividades productivas.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a la diversificación de actividades productivas.

***G048* Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.**

Análisis: se anexa al capítulo 6 un programa de atención a emergencias para la prevención ante la eventualidad de incendios o huracanes que pueden ser causa de desastres naturales.

***G049* Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.**

Análisis:

CONSULTA PÚBLICA

Antes del huracán, se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Fijar y amarrar bien lo que el viento pueda lanzar.
- Llevar equipo de trabajo a un lugar seguro.
- Guardar objetos sueltos (macetas, botes de basura, herramientas, etc.) que pueda lanzar el viento.
- Retirar rótulos y objetos colgantes.
- Limpia la azotea, desagües, canales y coladeras.
- Cerrar puertas y ventanas.
- Proteger interiormente los cristales con cinta adhesiva en forma de X.

Durante el huracán:

- Tener a la mano artículos de emergencia. Radio de pilas encendido para recibir información e instrucciones de fuentes oficiales.
- Vigila constantemente el nivel del agua cercano a tu casa.
- Mantenerse alejado de puertas y ventanas.
- NO salir de casa. Recordando que los torrentes, inundaciones y deslaves son el principal peligro.
- No prender velas ni veladoras, utilizar lámparas de pilas.

En caso de evacuación:

- Asegurar la palapa y llevar consigo los artículos indispensables.
- Conservar la calma. Una persona alterada puede cometer muchos errores.
- Continuar escuchando la radio para obtener información o instrucciones relativas al huracán.
- Desconectar todos los aparatos y el interruptor de energía eléctrica.
- Cerrar las llaves de gas y agua.

Después del huracán:

- Seguir las instrucciones transmitidas por las autoridades a través de los medios de comunicación.
- Si hay heridos, repórtalos inmediatamente a los servicios de emergencia.
- Cuidar que tus alimentos estén limpios. No comas nada crudo ni de dudosa procedencia.

CONSULTA PÚBLICA

- Revisar cuidadosamente las instalaciones de la palapa para asegurarte de que no hay peligro. Si tu no sufrió daños, esperar un tiempo prudente antes de operar.
- Mantener desconectado el gas, la luz y el agua hasta asegurarte de que no haya fugas ni peligro de corto circuito.
- Asegurarse de que los aparatos eléctricos estén secos antes de conectarlos.
- Colaborar con los vecinos para reparar los daños.
- Desalojar el agua estancada para evitar plagas de mosquitos. En caso necesario, solicitar ayuda a la brigada de auxilio o a las autoridades más cercanas.
- Si la palapa está en la zona afectada, no regresar a ella hasta que las autoridades lo indiquen.

***G050* Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.**

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no pretende la construcción de casas habitación.

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

Análisis: el proyecto propone la ejecución de un plan de manejo de residuos durante la construcción del proyecto enfocado a la gestión adecuada de los residuos sólidos urbanos que se generen, el cual se encuentra descrito en el capítulo 2 de este estudio.

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

Análisis: el proyecto propone la ejecución de un plan de manejo de residuos durante la construcción del proyecto enfocado a la gestión adecuada de los residuos sólidos urbanos que se generen, el cual se encuentra descrito en el capítulo 2 de este estudio.

CONSULTA PÚBLICA

***G053** Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.*

Análisis: el tratamiento de las aguas residuales que generará el proyecto se llevará a cabo en las instalaciones del hotel "AVA Resort Cancún". Este proyecto será el responsable de los programas y mecanismos para la reutilización de las aguas residuales tratadas.

***G054** Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.*

Análisis: el proyecto no pertenece al sector industrial.

***G055** La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

Análisis: se someterá a evaluación la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la remoción de la vegetación forestal presente en el área de desplante. Este es un trámite distinto al que se somete a evaluación a través de este estudio.

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

Análisis: dados los alcances del proyecto, este no contempla la construcción u operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial.

***G057** Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.*

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: corresponde a las autoridades competentes promover estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.

G058 ***La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.***

Análisis: el proyecto propone la ejecución de un plan de manejo de residuos durante la construcción del proyecto con la finalidad de alcanzar un manejo adecuado de los residuos que generará el proyecto.

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

Análisis: el proyecto no se ubica dentro de los polígonos oficialmente decretados de las Áreas Naturales Protegidas.

G060 ***Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.***

Análisis: conforme a la caracterización ambiental del predio del proyecto, no se registró vegetación acuática como parte del ecosistema que será afectado con el desplante del proyecto.

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

Análisis: el proyecto no contempla obras o actividades dentro del medio marino.

G062 ***Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.***

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no corresponde a una actividad agropecuaria.

CONSULTA PÚBLICA

***G063** Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.*

Análisis: corresponde a las autoridades competentes promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.

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

Análisis: considerando las características y objetivos del proyecto, este no incluye a la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas.

***G065** La realización de obras y actividades en Areas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.*

Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de los límites de los polígonos oficialmente decretados de las áreas naturales protegidas.

3.1.2. Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto

CONSULTA PÚBLICA

esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.

Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de zonas con comunidades arrecifales, de acuerdo con la caracterización ambiental presentada en el capítulo 4 de este estudio.

ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Análisis: Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de zonas con colonias de pastos marinos, de acuerdo con la caracterización ambiental presentada en el capítulo 4 de este estudio.

ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Análisis: como lo señala este criterio, sólo se realizará la captura de aves y reptiles (no de fauna marina) para fines de rescate y reubicación; conforme a los programas de rescate propuestos en el capítulo 6 de este estudio.

ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.

Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de zonas con comunidades arrecifales, de acuerdo con la caracterización ambiental presentada en el capítulo 4 de este estudio.

ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.

Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de zonas con comunidades arrecifales, de acuerdo con la caracterización ambiental presentada en el capítulo 4 de este estudio.

ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.

Análisis: el proyecto no corresponde a la construcción de estructuras promotoras de playa.

ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.

Análisis: el proyecto no contempla obras o actividades dentro del medio marino.

ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.

Análisis: el proyecto no contempla obras o actividades dentro de la zona de playa, por lo que no existe riesgo de afectar tortugas marinas.

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

Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de zonas con comunidades arrecifales, de acuerdo con la caracterización ambiental presentada en el capítulo 4 de este estudio.

ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.

Análisis: el proyecto no contempla obras o actividades dentro del medio marino.

ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.

Análisis: conforme a lo descrito en el capítulo 2 de este estudio, el proyecto no contempla obras o actividades de canalización o dragado.

ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.

Análisis: conforme a lo descrito en el capítulo 2 de este estudio, el proyecto no contempla obras o actividades relacionadas con el uso de muelles.

ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.

Análisis: el proyecto no se contempla el uso de embarcaciones para pesca comercial o deportiva, por lo que se considera que este criterio es de observancia, mas no vinculante.

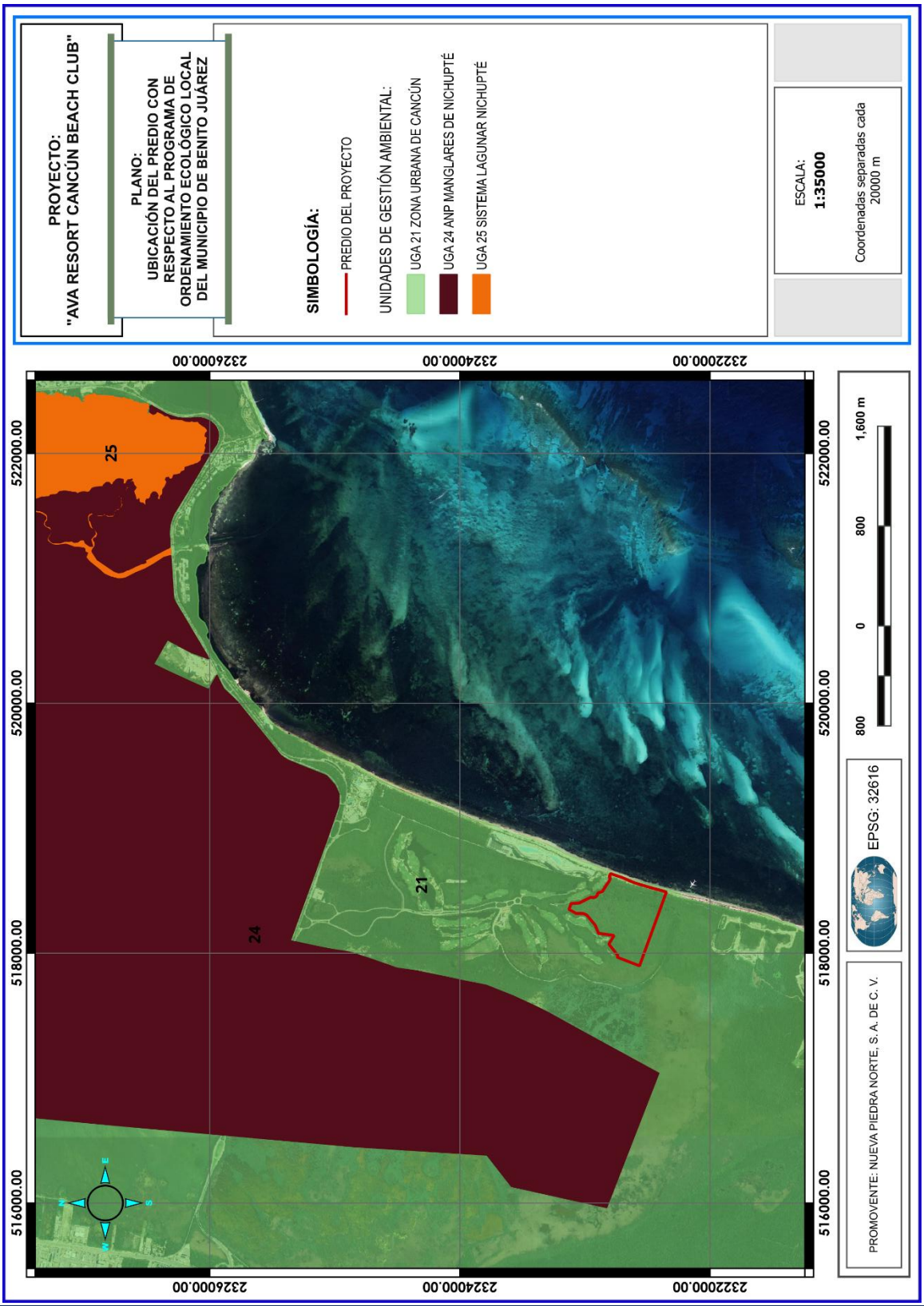
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.

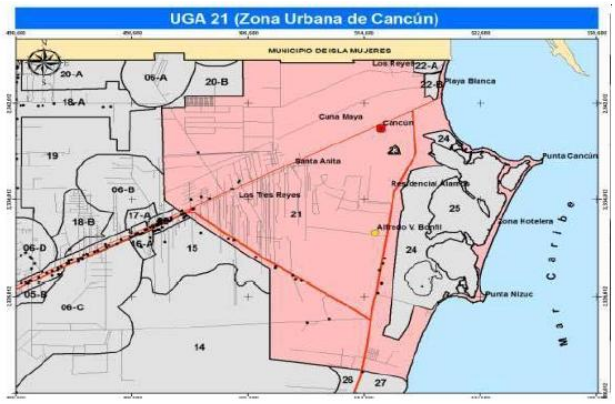
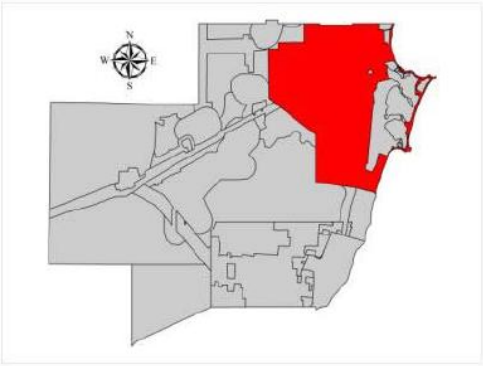
Análisis: el proyecto se ubica dentro de la UGA 138, por lo que se considera que este criterio es de observancia, mas no vinculante

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

Conforme a lo establecido en el Decreto Mediante el cual se modifica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México (POEL-BJ), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014; el sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 21 denominada “Zona urbana de Cancún” (como se observa en el plano de la **página siguiente**).

CONSULTA P


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL:
UGA 21 ZONA URBANA DE CANCÚN
UGA 24 ANP MANGLARES DE NICHUPTÉ
UGA 25 SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ
ESCALA:
1:35000
Coordenadas separadas cada 20000 m
232200.00
232400.00
232600.00
522000.00
520000.00
518000.00
516000.00
25
24
21
800
0
800
1,600 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

<table>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>Superficie:
34,937.17ha</td><td>Política Ambiental:
Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:
10.92 %</td><td>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:
56.54 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m^2 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.

Como se puede apreciar en el plano de la **página 107**, el predio del proyecto se ubica dentro de los límites de la UGA 21 del POEL-BJ.

Considerando lo anterior, a continuación de presenta un análisis de los lineamientos aplicables a la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, en relación con el proyecto propuesto, a fin de demostrar que no se contraviene lo establecido en este instrumento de planeación con el desarrollo del proyecto.

3.2.1. Criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG)

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 Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

Análisis: para el manejo de la vegetación que será rescatada (manejo en vivero), y sólo en caso de que se requiera, se utilizarán productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

CONSULTA PÚBLICA

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.

Análisis: no se requiere el uso de agroquímicos para el desarrollo del proyecto, ni la realización de actividades agrícolas relacionadas con el uso de dichas sustancias.

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.

Análisis: conforme a la descripción de la vegetación presente en el capítulo 4 de este estudio, se registró la existencia de un camino antiguo "sin vegetación aparente" que se destinará para acceder al proyecto para no afectar áreas adicionales con vegetación nativa e incrementar el área de conservación. En el caso de la zona de playa, dado que presenta áreas sin vegetación aparente, se ejecutarán actividades para su reforestación con especies nativas, conforme a lo requerido en este 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.

Análisis: el proyecto contempla en su diseño el "drenaje pluvial por escorrentía natural", un sistema que utiliza la topografía del terreno, la vegetación y la capacidad de absorción del suelo para manejar el agua de lluvia. Su objetivo es imitar el ciclo hidrológico original, reduciendo el riesgo de inundaciones y evitando la saturación de los sistemas de alcantarillado urbano.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Análisis: 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."

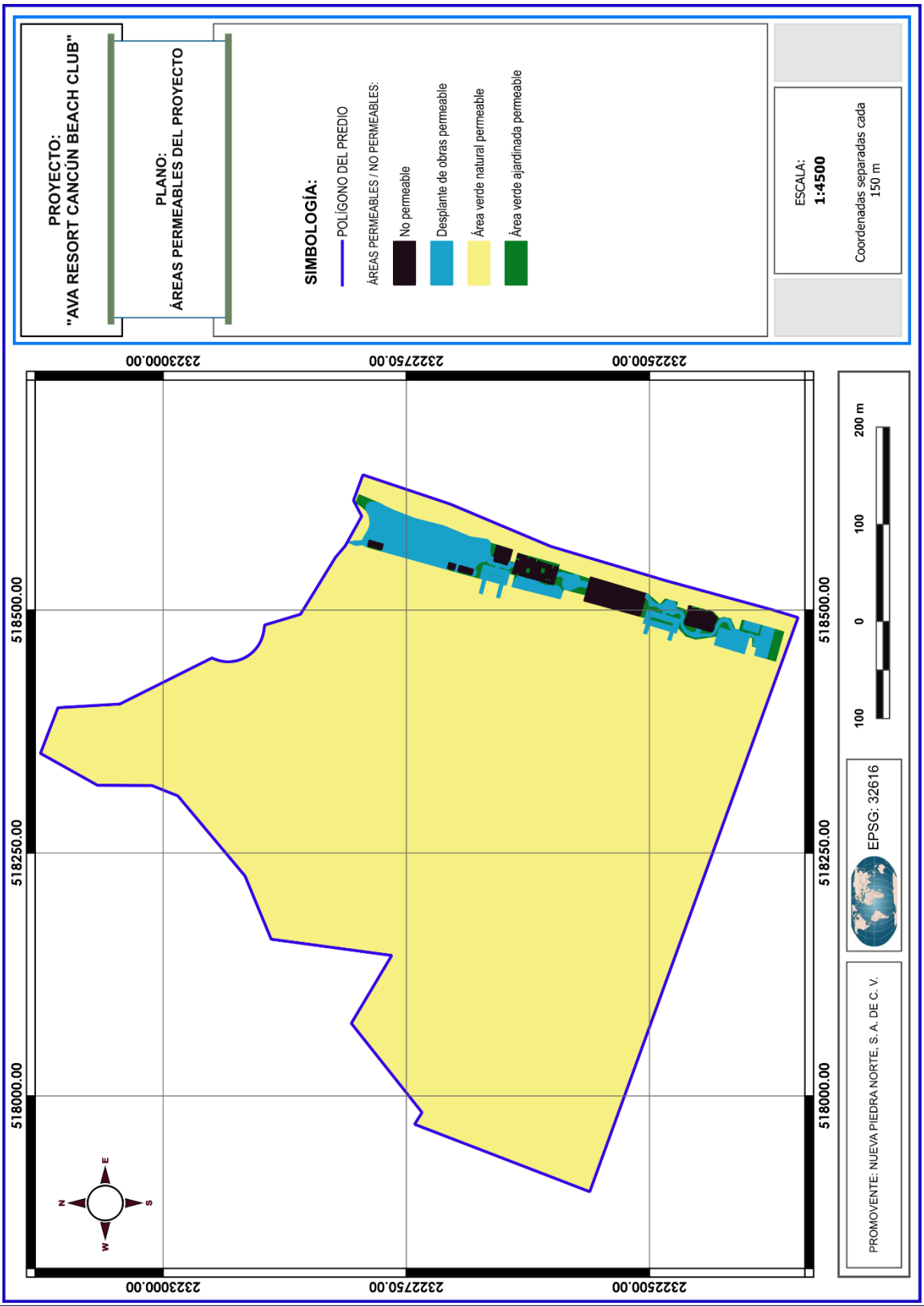
El predio donde se llevará a cabo el proyecto tiene una superficie mayor a 3,000 m^2, por lo tanto, les corresponde destinar el 30% de su superficie como área permeable, conforme a lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO. En relación con este lineamiento, se deja de manifiesto que el proyecto cumple a cabalidad con este criterio, al mantener 283,641.50 m^2 como áreas permeables (ver plano de la **página siguiente**), tal como se indica en **Tabla 1**.

TABLA 1. ÁREAS PERMEABLES DEL PROYECTO

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE
Área verde ajardinada	2,221.90	0.78
Desplante permeable	8,800.20	3.09
Área verde natural	266,909.755	93.73
Camino antiguo	3,487.018	1.22
Total	**281,418.87**	**98.83**

Conforme a la tabla que anteceden se concluye que el proyecto mantendrá un área permeable equivalente al 98.83% de su superficie total, por lo que se cumple con lo establecido en este criterio.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
ÁREAS PERMEABLES DEL PROYECTO
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
ÁREAS PERMEABLES / NO PERMEABLES:
No permeable
Desplante de obras permeable
Área verde natural permeable
Área verde ajardinada permeable
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada
150 m
232300.00
232750.00
232500.00
518500.00
518250.00
518000.00
200 m
100
0
100
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

CG-06.- 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.

Análisis: toda la superficie del proyecto con vegetación de manglar será conservada en su totalidad y de manera íntegra, con la finalidad de asegurar su conectividad ecosistémica con las otras zonas de manglar existentes en el área de influencia.

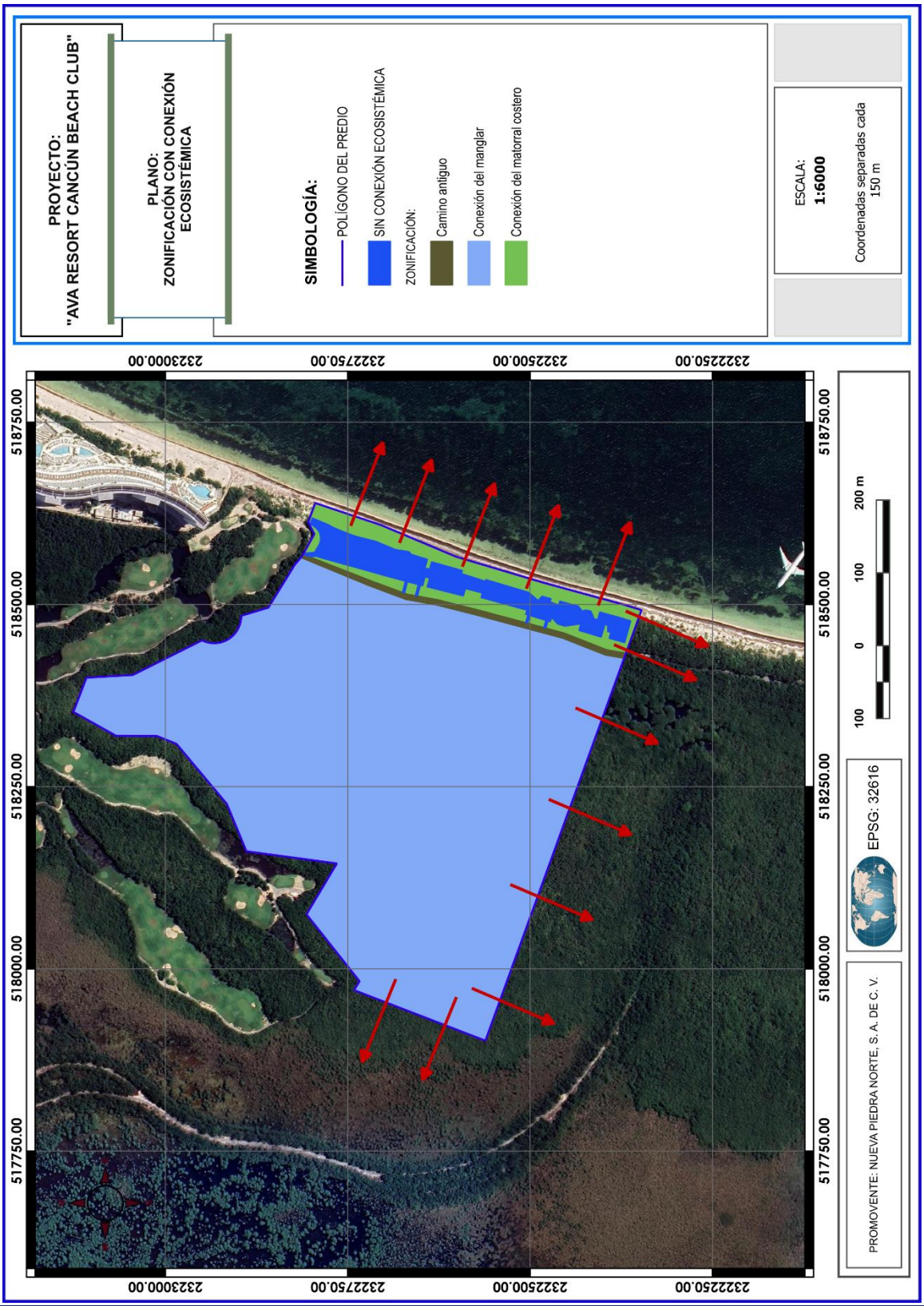
Es importante mencionar que en el predio existe un camino antiguo que ocasionó la fragmentación de la continuidad ecosistémica, mientras que las obras ocasionarán la fragmentación del ecosistema de matorral costero en algunas zonas, pero debido a la ubicación del desplante se asegura la conservación de un corredor natural que permitirá la conexión con la vegetación nativa de matorral costero de las áreas aledañas, como se observa en el plano de la **página siguiente**.

CG-07.- 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.

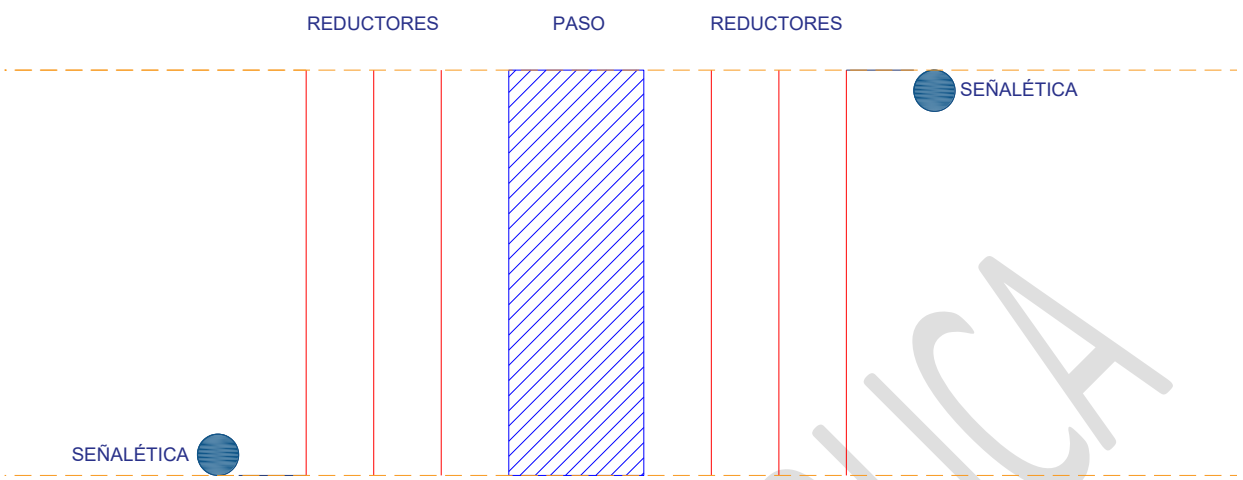
Análisis: dado que la superficie de aprovechamiento no se ubica dentro de una zona o área urbana, se propone el establecimiento de 7 pasos de fauna de 2 metros de amplitud, respetando la proporción indicada de 1 paso por cada 50 metros del camino existentes que servirá de acceso al proyecto.

Estos pasos de fauna se delimitarán con reductores de velocidad confeccionados con soga marina distribuida en serie de manera perpendicular al camino en ambos lados de cada paso, complementado con señalética informativa sobre la conservación y el respeto de la fauna silvestre y límites de velocidad. En el plano de la **página 115** se muestra la distribución de los pasos de fauna y en las figuras de la **página 116** se esquematiza la propuesta.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
ZONIFICACIÓN CON CONEXIÓN ECOSISTÉMICA
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
SIN CONEXIÓN ECOSISTÉMICA
ZONIFICACIÓN:
Camino antiguo
Conexión del manglar
Conexión del matorral costero
ESCALA:
1:6000
Coordenadas separadas cada 150 m
232300.00
232275.00
232250.00
232225.00
518750.00
518500.00
518250.00
518000.00
517750.00
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DE LOS PASOS DE FAUNA
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
PASOS DE FUANA
ESCALA:
1:3000
Coordenadas separadas cada
150 m
232400.00
232600.00
232800.00
518600.00
518400.00
518200.00
140 m
70
0
70
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.



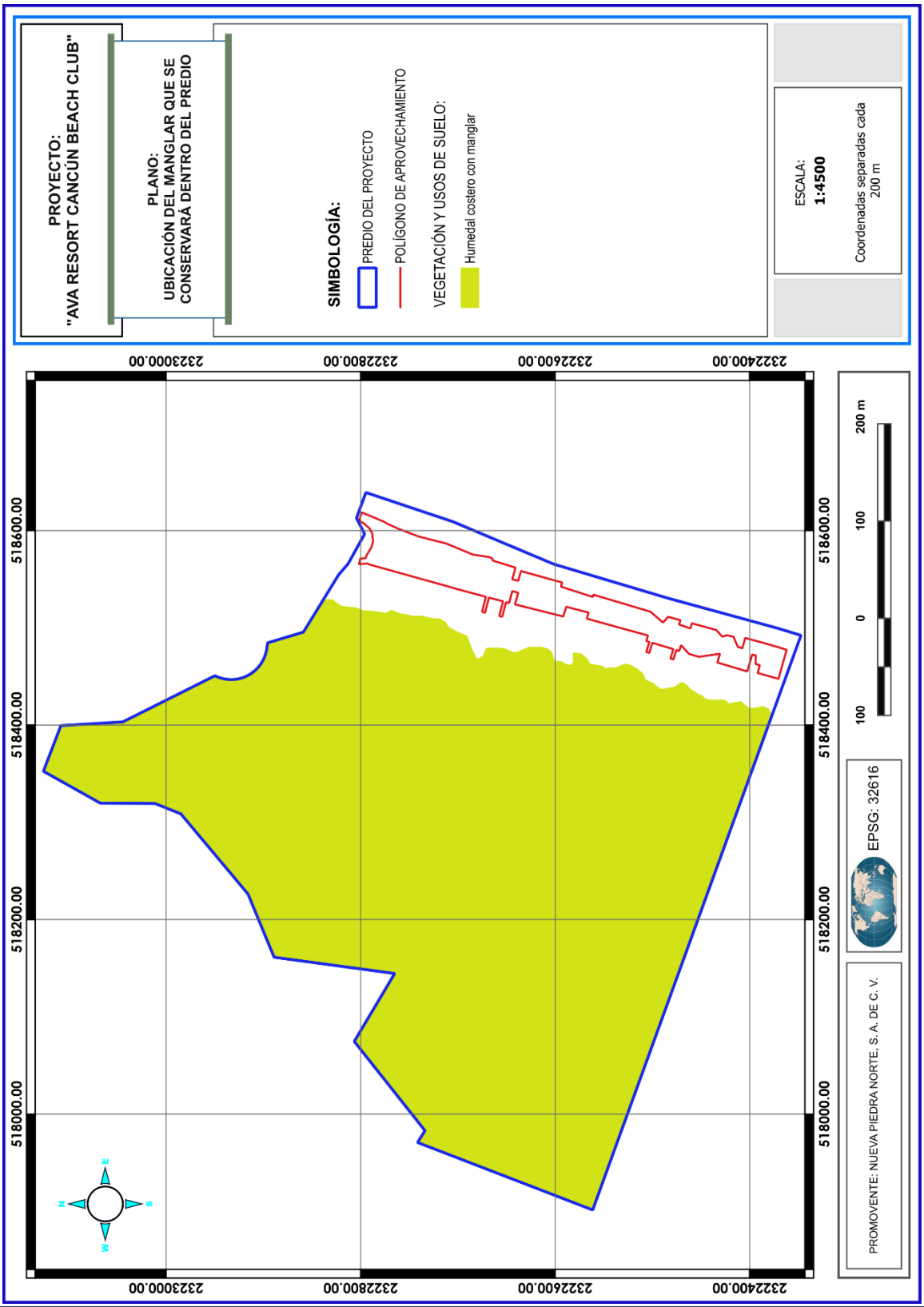
Esquema del paso de fauna propuesto para el proyecto.



Ejemplo de un reductor de velocidad confeccionado con soga, instalado en una vialidad.

CG-08.- Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.

Análisis: toda la zona con vegetación de manglar registrada en el predio se destinará a su conservación, como se muestra en el plano de la **página siguiente**.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL MANGLAR QUE SE CONSERVARÁ DENTRO DEL PREDIO
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO:
Humedal costero con manglar
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
N
S
E
W
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

CG-09.- 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.

Análisis: la UGA 21 "Zona urbana de Cancún", se distingue por ser una unidad de gestión ambiental urbana; por lo tanto, el proyecto queda exceptuado de la aplicación del presente 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.

Análisis: el proyecto no contempla la construcción o apertura de nuevos caminos de acceso, dado que ya existe un camino antiguo que servirá como vía principal de comunicación, así como para el tendido de las redes de distribución de servicios básicos necesarios para la operación del proyecto.

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.

Análisis: no existe un porcentaje de desmonte asignado a la UGA 21 en la que se circunscribe el proyecto.

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.

Análisis: tanto en el POEL de Benito Juárez, como en el PDU de Cancún, no se indican porcentajes de desmonte para la UGA 21.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Análisis: se llevará a cabo el rescate de flora y fauna silvestre, conforme a los programas anexos al capítulo 6 del presente estudio.

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.

Análisis: no existe una superficie máxima de aprovechamiento establecida para la UGA 21, por lo que este criterio no es vinculante con el proyecto.

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.

Análisis: de acuerdo con el inventario forestal realizado al interior de la superficie de aprovechamiento se registró la existencia de la especie *Cocos nucifera (Coco)*, la cual será eliminada durante el desmonte y triturado del material vegetal.

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".

Análisis: el proyecto no contempla actividades relacionadas con la introducción y manejo de palma de coco (*Cocos nucifera*); por lo que este criterio no es vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Análisis: el proyecto no contempla actividades relacionadas con el manejo de especies exóticas; por lo que el presente criterio no es vinculante.

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.

Análisis: el proyecto no contempla actividades relacionadas con la acuicultura; por lo tanto, este criterio no es vinculante.

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.

Análisis: el acceso a las obras estará controlado desde las instalaciones del hotel "AVA Resort Cancún", las 24 horas del día.

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.

Análisis: no se identificaron cenotes ni rejolladas inundables al interior del predio que será aprovechado con el desarrollo del proyecto; sin embargo, se registró un

CONSULTA PÚBLICA

humedal costero con presencia de manglar, el cual será destinado como área de conservación en su totalidad, como se observa en el plano de la página 117.

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.

Análisis: no se registró la presencia de vestigios arqueológicos al interior del predio del proyecto; por lo que el presente criterio no resulta vinculante.

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.

Análisis: el proyecto no se pretende realizar sobre derechos de vía de tendidos de energía eléctrica de ningún tipo; por lo tanto, el contenido del presente criterio no es vinculante al proyecto.

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.

Análisis: la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación, será subterránea, conforme a lo establecido en este 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.

Análisis: el proyecto no implica la construcción de caminos ni carreteras con taludes, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CONSULTA PÚBLICA

CG-25.- En ningún caso la estructura o cimentación deberán interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.

Análisis: la cimentación seleccionada para el proyecto es de tipo superficial ya que se realizará con base en un sistema de zapatas corridas de concreto armado, lo que minimiza la alteración del suelo, pues la excavación se llevará a cabo hasta obtener sustrato firme y sólido, evitando la sobre excavación lateral y vertical del terreno. Con esto se garantiza que dicha cimentación no interrumpirá la hidrodinámica natural superficial o subterránea.



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.

Análisis: el proyecto no requiere la instalación de campamentos de construcción o de apoyo, ya que sólo se contratará gente que radique en la localidad de Cancún, por lo que no se requiere la pernocta de los trabajadores en el sitio. Se instalará un sanitario por cada 15 trabajadores. Se destinará un área temporal específica para el

consumo de alimentos que contará con techo de lámina de metal, con lavamanos y piso de cemento, que al final del proyecto será desmantelado. Se aplicará un plan de manejo de residuos que incluye acciones de manejo para los residuos sólidos urbanos que se generen en estas áreas (se anexa el programa al capítulo 2 del presente estudio).

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.

Análisis: el presente criterio no es vinculante al proyecto, toda vez que no se llevarán a cabo actividades relacionadas con el diseño y construcción de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.

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.

Análisis: se acatará lo establecido en este criterio, de tal modo que los materiales derivados del proyecto se dispondrán en sitios autorizados por las autoridades municipales, por lo que se realizarán los trámites y gestiones correspondientes, cuando así se requiera.

CG-29.- La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.

Análisis: los residuos sólidos urbanos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Cancún, a través de un prestador de servicios registrado ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

CONSULTA PÚBLICA

CG-30.- Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.

Análisis: 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.

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.

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 pretende llevar a cabo alguna actividad relacionada con sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.

CG-32.- Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.

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

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.

Análisis: para el acopio de los residuos sólidos se utilizarán las instalaciones del hotel AVA Resort Cancún, y desde allá serán retirados a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

CONSULTA PÚBLICA

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.

Análisis: todo el material que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto será adquirido de fuentes y/o bancos de material autorizados, tal como lo señala este criterio. Esto podrá ser comprobado con las facturas que emita el establecimiento.

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.

Análisis: este criterio permite la remoción del suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno, por lo tanto, las actividades a realizar durante el despalme que se propone con el proyecto no contravienen lo establecido en este criterio. En el caso de los cimientos, se advierte que está, por ser de tipo superficial, no afectará ríos subterráneos conforme a lo descrito en el Capítulo 2 de este estudio.

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.

Análisis: el presente criterio no es vinculante con el proyecto, toda vez que no se pretenden realizar actividades agrícolas, pecuarias o forestales.

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.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: las acciones para la recuperación, resguardo y reutilización de la tierra vegetal producto del desmonte, son las siguientes:

Acciones de recuperación. El suelo o tierra vegetal producto del desmonte se recupera en la etapa de despalme, mediante el uso de un Bulldozer se raspa el suelo y se retira de la superficie de aprovechamiento; sin embargo, con estas acciones también se retira materiales pétreos y residuos vegetales como troncos y raíces, por lo tanto, se procede a su cribado utilizando una cribadora industrial, con la finalidad de separar esos residuos.

Aclarar las acciones que se llevarán a cabo para la recuperación, resguardo y reutilización de la tierra vegetal producto del desmonte y despalme, como lo establece el presente criterio. En las siguientes imágenes se ejemplifican estas acciones con base en experiencias previas en campo.



Despalme del terreno para la recuperación de tierra vegetal.



Despalme del terreno para la recuperación de tierra vegetal.




Cribado del suelo para la separación de material pétreo y residuos vegetales.

Acciones de resguardo. El suelo rescatado será resguardado en el área destinada a la instalación del vivero provisional, así como en las áreas destinadas a su conservación que serán reforestadas.

Acciones de reutilización. Con el uso de camiones de volteo, retro excavadoras, carretillas y otros medios de transporte, se trasladará la tierra vegetal desde el punto de resguardo hacia las superficies de conservación a reforestar para el enriquecimiento del suelo. Todo este material se utilizará en las labores de rescate de flora silvestre para el llenado de las bolsas para el acopio de las plantas, así como en el sembrado del pasto que se utilizará en el "área de usos múltiples". Estas acciones se ejemplifican en las siguientes imágenes según experiencias previas en campo.



Uso de tierra vegetal en la conformación de las áreas verdes ajardinadas.



Uso de tierra vegetal en el rescate de flora silvestre.

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.

Análisis: el proyecto no contempla la construcción de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales o cabañas ecoturísticas.

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.

Análisis: se realizarán los trámites correspondientes para obtener la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

3.2.2. Análisis de los criterios de regulación ecológica de carácter específico

Los criterios específicos aplicables a la UGA 21, 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	
Flora y fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

A continuación, se presenta un análisis de estos criterios, en relación con el proyecto que se propone a través del presente estudio.

URB-01.- En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán 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.
URB-02.- 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 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.
URB-03.- 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 las descargas por la CONAGUA.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: el tratamiento de las aguas residuales que generará el proyecto se llevará a cabo en las instalaciones del hotel "AVA Resort Cancún". Este proyecto será el responsable de los programas y mecanismos para la reutilización de las aguas residuales tratadas.

URB-04.- 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.

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 vincula con sistemas de producción agrícola.

URB-05.- 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.

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 vincula con campos de golf.

URB-06.- 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.

Análisis: el presente criterio no es vinculante al proyecto para la construcción de campos deportivos o campos de golf; sin embargo, si contempla áreas ajardinadas, en la que se utilizarán, en caso de ser necesario, fertilizantes o pesticidas aprobados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.

CONSULTA PÚBLICA

URB-07.- 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.

Análisis: el tratamiento de las aguas residuales que generará el proyecto se llevará a cabo en las instalaciones del hotel "AVA Resort Cancún". Este proyecto será el responsable de los programas y mecanismos para la reutilización de las aguas residuales tratadas.

URB-08.- 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.

Análisis: el área de aprovechamiento no se ubica dentro de zonas urbanas ni dentro de reservas urbanas del Municipio de Benito Juárez.

URB-09.- 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.

Análisis: la construcción de parques y espacios recreativos quedan fuera del alcance de este proyecto, pues se trata de una obra turística no pública; sin embargo, contará con espacios que contarán con elementos arbóreos y palmas (áreas verdes ajardinadas y áreas de conservación).

URB-10.- 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.

Análisis: no se identificaron cenotes ni rejolladas inundables al interior del predio que será aprovechado con el desarrollo del proyecto; sin embargo, se registró un

CONSULTA PÚBLICA

humedal costero con presencia de manglar, el cual será destinado como área de conservación en su totalidad.

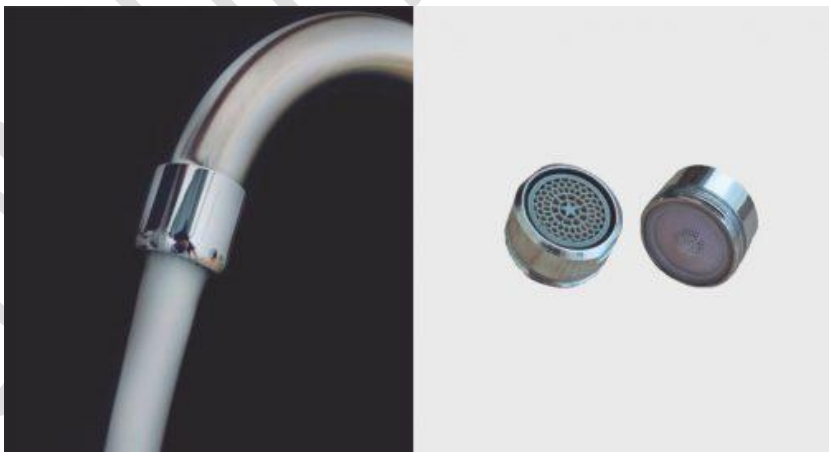
URB-11.- Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.

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

- **Cisternas de doble descarga**. Inodoros modernos que ofrecen una descarga reducida (aprox. 3 litros) para líquidos y una completa (6 litros) para sólidos.

- **Aireadores para los grifos**. Estos pequeños dispositivos se enroscan en el grifo y reducen el caudal de salida, pero al mezclarlo con aire, no se percibe una reducción de la presión que resulte incómoda. Es posible que, si tus grifos no son muy antiguos, ya vengan incorporados.

  El agua pasa a través de unas mallas (habitualmente metálicas) superpuestas, que obligan al agua a seguir un camino más largo. Al disminuir la sección de paso (solo puede pasar por los agujeros de las mallas), aumenta la velocidad y disminuye la presión, y por efecto Venturi, succiona e incorpora aire a su flujo.



  Se puede ver como el agua en un grifo con aireador está más enturbiada, por la presencia de aire. Los fabricantes hablan de ahorros de consumo del **40-60%, pero esa es la reducción de caudal**, y bajo ciertas condiciones de presión.

CONSULTA PÚBLICA

- **Duchas eficientes**. Los cabezales eficientes pueden suponer un gran ahorro de agua ya que en la ducha se produce alrededor de un **27% del consumo total** de una vivienda.

  Existen infinidad de modelos con múltiples modos de funcionamiento cada uno (un solo chorro más potente, más chorros, pero menos intensos, etc.), pensados sobre todo para un mayor confort a la hora de ducharse. Para que una ducha sea confortable, debe tener una buena "presión", aunque en realidad lo que queremos es que el agua salga con buena velocidad, que técnicamente no es lo mismo, pero es así como nos entendemos, y esto se consigue reduciendo la sección de salida a unos pequeños agujeros. Esto provoca otro efecto, y es la reducción de caudal causará a su vez un ahorro de agua.



  Al igual que los aireadores, los fabricantes hablan de hasta un 50% de ahorro, pero suelen hacer más hincapié en el confort y los modos de funcionamiento, que en los ahorros. De hecho, cada modo de funcionamiento tendrá un ahorro relacionado la velocidad de salida del agua (dato que no te suelen especificar).

- **Grifos inteligentes**. Existen grifos hoy en día que se regulan solos para que salga a una temperatura determinada, que pueden encender la ducha a distancia para que esté caliente cuando te vayas a duchar y hasta que se conectan con los asistentes de voz cada vez más presentes en los (Alexa, Siri, Google Assistant).





CONSULTA PÚBLICA

Con la evolución de la tecnología y su abaratamiento, ya empiezan a surgir grifos de este tipo pensados para el hogar, o pequeños adaptadores que convierten nuestro grifo normal en uno “sin contacto” y que funcionan con baterías.

Lo que puede provocar un ahorro es que el caudal de salida siempre va a ser el mismo, el que tu hayas preestablecido. Si has puesto un caudal bajito, suficiente para las tareas cotidianas, te vas a ahorrar las veces que lo abres innecesariamente de más.

- **Cisternas eficientes**. Aquí la tecnología es muy importante, ya que va a condicionar mucho el consumo de agua. Mientras que, en las cisternas antiguas, todas las descargas eran de entre 9-12 litros, en las modernas más habituales, de doble pulsador, la descarga grande es de 6 litros y la pequeña de 3, aunque existen inodoros que pueden bajar estos valores a 4 y 2 litros respectivamente.

  Esto no sólo es posible gracias a que la cisterna descargue más o menos agua, sino que el diseño del inodoro está diseñado para que, con menos agua, funcione igual de eficazmente. En muchas ocasiones, la cisterna del inodoro se puede adaptar simplemente cambiando el mecanismo de descarga simple a uno de doble descarga, y que siga funcionando eficazmente.



  Si partiéramos de una cisterna de 9 litros de descarga única, teniendo en cuenta que los usos del WC pueden estimarse en 6 diarios (supongamos que 1 aguas mayores y 5 aguas menores de media), el ahorro potencial al instalar una cisterna de doble descarga de 6/3 litros sería de 33 litros por persona y día, lo que equivaldría al 60% de ahorro en ese consumo.

- **Mingitorios**. Aparte de una cierta comodidad y limpieza, consumen mucha menos agua, en torno 1-0.5 litros por descarga. Ya existen tecnologías, cada vez más extendidas, de urinarios que no usan agua, pero son mucho más habituales en baños públicos, donde su uso es más intensivo y el ahorro se multiplica.

Si instalamos un urinario de estas características, es lógico pensar que nuestro inodoro es al menos de doble descarga con 6/3 litros. Suponiendo que lo van a usar el 50% de los inquilinos de media (los varones) y que el consumo es de 1 litro por descarga, el ahorro que supondría tenerlo sería de 10 litros por varón diario, o 5 litros de media por inquilino. Esto supondría un **24% de ahorro por inquilino** sobre los 21 litros que gastaría de media una persona en el WC (1 descarga de 6 litros y 5 de 3 litros).



URB-12.- 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.

Análisis: el tratamiento de las aguas residuales que generará el proyecto se llevará a cabo en las instalaciones del hotel "AVA Resort Cancún". Este proyecto será el responsable de los programas y mecanismos para la reutilización de las aguas residuales tratadas y de los lodos generados.

URB-13.- La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas 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.

Análisis: el proyecto contempla en su diseño el "drenaje pluvial por escorrentía natural", un sistema que utiliza la topografía del terreno, la vegetación y la capacidad de absorción del suelo para manejar el agua de lluvia. Su objetivo es imitar el ciclo hidrológico original, reduciendo el riesgo de inundaciones y evitando la saturación de los sistemas de alcantarillado urbano.

URB-14.- Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.
URB-15.- Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y pisos de las fosas, con el fin de evitar contaminación del suelo, subsuelo y manto freático.

Análisis: el predio en estudio no estará destinado a la construcción de crematorios ni cementerios.

URB-16.- 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.

Análisis: el predio del proyecto no se ubica dentro de las zonas costeras identificadas como boca de tormenta dentro del Municipio de Benito Juárez.

URB-17.- 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.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: durante el rescate de vegetación se contempla la recolección de semillas para la propagación de las especies nativas que serán afectadas con el proyecto propuesto; conforme al programa de rescate que se anexa a este estudio.

URB-18.- 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).

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.

URB-19.- 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.

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

URB-20.- 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.

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

CONSULTA PÚBLICA

URB-21.- ***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.***

URB-22.- ***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.***

URB-23.- ***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.***

Análisis: estos criterios solo se consideran de carácter informativo, ya que no son congruentes con las características del predio del proyecto, pues este no tiene relación alguna con bancos de materiales.

URB-24.- ***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.***

Análisis: se ejecutará un plan de manejo de residuos, el cual se anexa al capítulo 2 del presente estudio, 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.

URB-25.- ***Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cago 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.***

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: el proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales, por lo que este criterio se considera de carácter informativo.

URB-26.- 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 especias 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.

Análisis: el proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales, por lo que este criterio se considera de carácter informativo.

URB-27.- 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.

Análisis: el proyecto no contempla la construcción de obras de equipamiento dentro de las áreas verdes tanto naturales como ajardinadas.

URB-28.- 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).

Análisis: el predio del proyecto no se ubica en un espacio excavado de sascaberas en desuso, ni pretende la construcción de fraccionamiento habitacionales, por lo que este criterio no es vinculante.

URB-29.- 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.

CONSULTA PÚBLICA

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

URB-30.- 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.

Análisis: no se identificaron cenotes ni rejolladas inundables al interior del predio que será aprovechado con el desarrollo del proyecto; sin embargo, se registró un humedal costero con presencia de manglar, el cual será destinado como área de conservación en su totalidad.

URB-31.- 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.

Análisis: el predio del proyecto no colinda con asentamiento humanos, sin embargo, las áreas de conservación del proyecto con escasa cobertura vegetal serán reforestadas con vegetación nativa, conforme a lo indicado en este criterio.

URB-32.- Deberá preservarse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados 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.

Análisis: el proyecto no contempla la construcción de espacios públicos ajardinados, por lo que queda exceptuado de este criterio.

URB-33.- 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.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: el predio del proyecto no colinda con zonas industriales ni centrales de abasto.

URB-34.- 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.

Análisis: en el programa de rescate de fauna silvestre se encuentra descrito en el capítulo 6 de este estudio, se indica el sitio de liberación de los ejemplares rescatados, conforme a lo requerido en este criterio.

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

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

URB-36.- 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.

Análisis: al interior del predio del proyecto se registró un humedal costero con presencia de manglar, el cual será destinado como área de conservación en su totalidad.

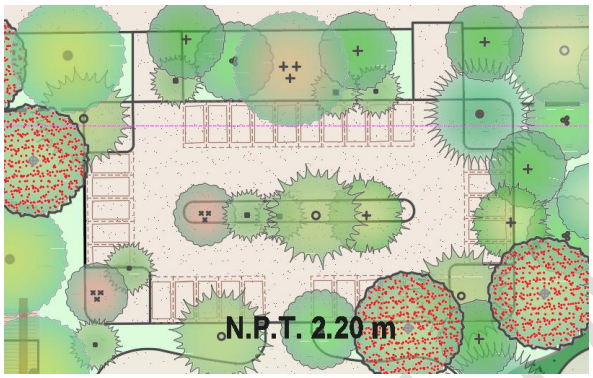
URB-37.- Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, sólo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.

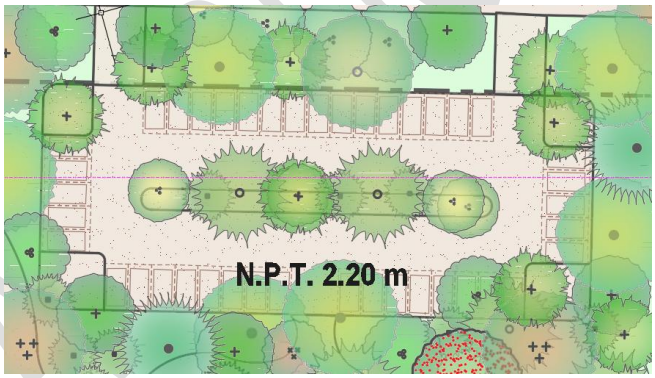
Análisis: el sitio del proyecto no se ubica dentro de reservas territoriales para el desarrollo urbano, por lo que el contenido de este criterio no le resulta aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

URB-38.- 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.

Análisis: las áreas verdes de los estacionamientos están distribuidas en forma de camellones continuos, en tanto que se procederá al sembrado de un árbol por cada dos cajones de estacionamiento, por lo tanto, se realizará el sembrado de 36 árboles considerando que se contará con dos estacionamientos que en total tendrán 72 cajones, como se muestra en las siguientes figuras tomadas del sembrado del proyecto.





URB-39.- 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.

Análisis: el predio conservará corredores naturales que permitirán el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación, como se muestra en el plano de la **página 114**; asimismo, establecerá 7 pasos de fauna para favorecer este libre tránsito, con reductores de velocidad y señalética con motivo de evitar que pueda ser atropellada, como se muestra en el plano de la **página 115**.

URB-40.- 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.

Análisis: el presente criterio solo se considera de carácter informativo, ya que no es congruente con la ubicación del predio del proyecto, toda vez que no se encuentra en un área colindante con alguna ANP.

URB-41.- 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 (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp, ente otros.

Análisis: el predio del proyecto no colinda con ANPs ni parques municipales, por lo que este criterio sólo se considera de carácter informativo.

URB-42.- 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.

Análisis: el sitio del proyecto y sus colindancias no se encuentran registrados como zonas de distribución, alimentación, pernocta o reproducción de mono araña.

URB-43.- 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 fecalismos al aire libre.

Análisis: Las áreas verdes del proyecto no contempla obras de equipamiento. Para evitar el fecalismo al aire libre, se instalarán sanitarios móviles durante el proceso de preparación del sitio y construcción. Para evitar la contaminación por residuos sólidos se instalarán contenedores con tapa consistentes en tambos de metal de 200 litros.

CONSULTA PÚBLICA

URB-44.- 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.

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

URB-45.- 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.

Análisis: en las actividades de reforestación, se utilizarán de manera prioritaria especies nativas propias de matorral costero, las cuales se obtendrán del rescate de flora.

URB-46.- 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.

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.

URB-47.- 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.

Análisis: el proyecto no contempla el uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre, en caso de que los usuarios pretendas realizar actividades de playa o natación en el área marina, el acceso será a través del hotel AVA Resort Cancún.

CONSULTA PÚBLICA

URB-48.- 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.

Análisis: durante el desmonte y despalme del terreno se mantendrá en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a áreas verdes ajardinadas conforme al desplante del proyecto.

URB-49.- 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 período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.

Análisis: el proyecto no contempla el uso de la playa, en tanto que conservará un corredor natural de vegetación nativa de 15 metros de ancho aproximadamente en colindancia con esta zona, lo que evita el impacto negativo hacia ese ecosistema.

URB-50.- 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.

Análisis: el proyecto no será desplantado dentro de zonas con presencia de dunas costeras. El tipo de vegetación por afectar con el proyecto es del tipo matorral costero. Tampoco se pretende llevar a cabo actividades de restauración o reforestación de dunas costeras.

CONSULTA PÚBLICA

URB-51.- ***La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:***
-Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.
-Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.
-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.
-Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.
-Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.

Análisis: el proyecto no será desplantado dentro de zonas con presencia de dunas costeras. El tipo de vegetación por afectar con el proyecto es del tipo matorral costero. Tampoco se pretende llevar a cabo actividades de restauración o reforestación de dunas costeras.

URB-52.- ***En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:***

- ***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 movible 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:***

CONSULTA PÚBLICA

- ***Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.***
- ***Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.***
- ***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 proyecto no contempla el uso de la playa, en tanto que conservará un corredor natural de vegetación nativa de 15 metros de ancho aproximadamente en colindancia con esta zona, lo que evita el impacto negativo hacia ese ecosistema.

URB-53.- 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.

Análisis: conforme al Glosario de términos aplicables al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, se tiene la siguiente definición:

"DUNAS COSTERAS: Relieve de acumulación de arena en forma de cresta, por lo general suavemente sinuosas, pero con una orientación respecto del viento dominante que las hace paralelas entre sí".

Análisis: conforme a la definición mencionada, se advierte que el proyecto será desarrollado sobre matorral costero, pero sin que existan acumulaciones sinuosas de arena en formas de cresta que definan dunas costeras.

URB-54.- 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.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: como se describió en el capítulo 2 de este estudio, el drenaje pluvial que se busca es por absorción a través del terreno natural por lo que no contempla la instalación de tuberías. El proyecto no realizará la extracción de arena, ni será utilizado como depósito de arena o sedimentos extraída de dragados.

URB-55.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).

Análisis: conforme al Glosario de términos aplicables al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, se tiene la siguiente definición:

DUNAS TERCIARIAS: Son estructuras conformadas por arena que presentan un mayor grado de estabilización por la presencia de vegetación más desarrollada que incluso llegan a formar matorrales o selvas.

Análisis: como se mencionó anteriormente, se advierte que el proyecto será desarrollado sobre matorral costero, es decir, sobre dunas terciarias.

URB-56.- 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.
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.

Análisis: como se mencionó anteriormente, se advierte que el proyecto será desarrollado sobre matorral costero, es decir, sobre dunas terciarias.

CONSULTA PÚBLICA

URB-57.- 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.

Análisis: el proyecto no contempla obras o actividades relacionadas con la restauración de playas.

URB-58.- Se prohíbe la extracción de arena en predio ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.

Análisis: el proyecto no contempla obras o actividades relacionadas con la extracción de arena.

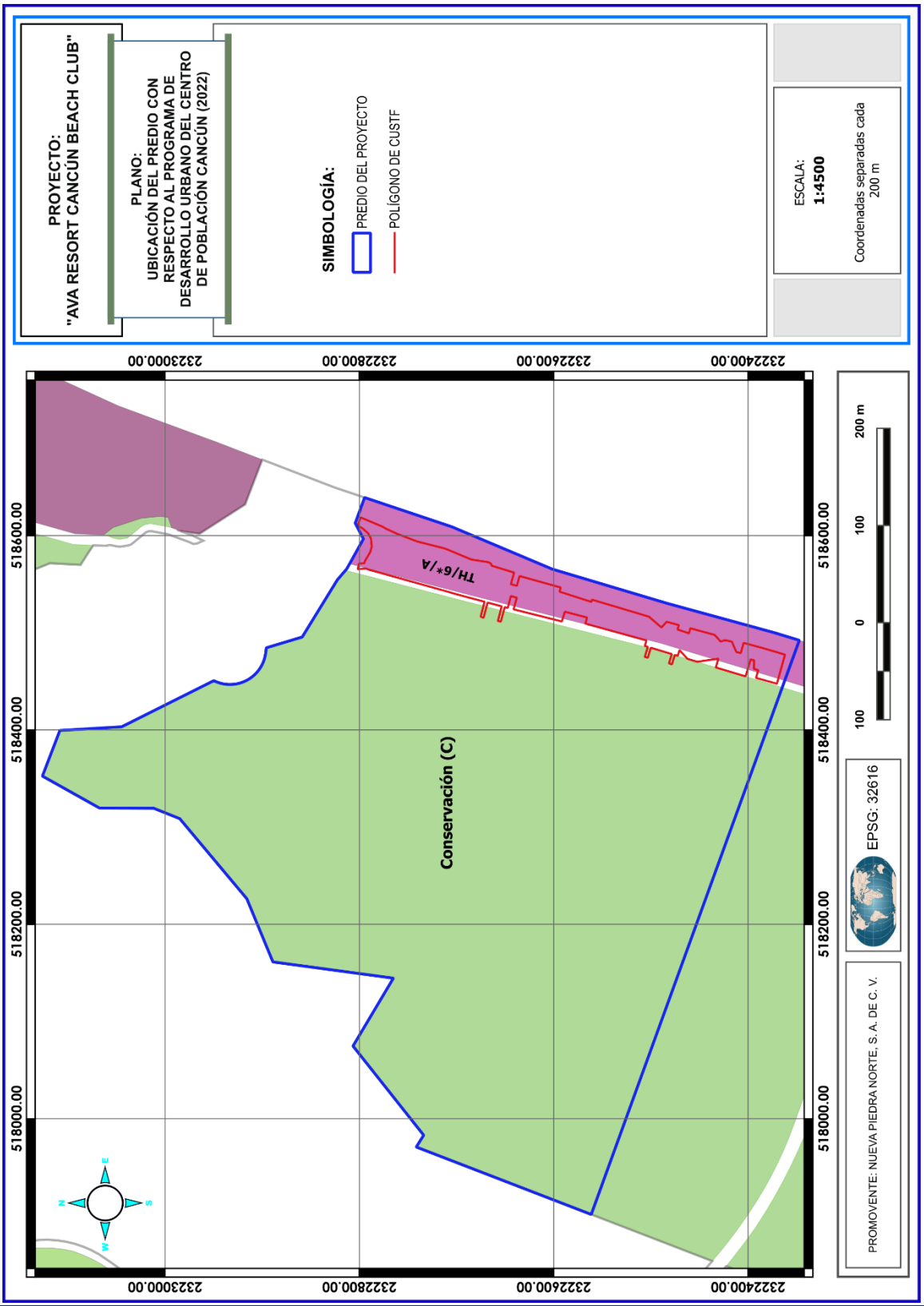
URB-59.- En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.

Análisis: se realizará esta actividad conforme al programa de composteo propuesto en el capítulo 5 de este estudio.

3.3. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN (2022)

De acuerdo con el PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (PDU-CPC), publicado en el Periódico Oficial de Estado de Quintana Roo el 16 de septiembre de 2022, el polígono del predio se ubica dentro del uso de suelo **TH/6*/A (Turístico Hotelero)**, como se observa en los planos de las **páginas siguientes**.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN (2022)
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
POLÍGONO DE CUSTF
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232300.00
232800.00
233600.00
234400.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
TH/6*/A
Conservación (C)
200 m
100
0
100
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN (2022)
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
POLÍGONO DE APROVECHAMIENTO
ESCALA:
1:3000
Coordenadas separadas cada 200 m
2322800.00
2322600.00
2322400.00
518600.00
518400.00
518200.00
TH/6*/A
Conservación (C)
140 m
70
0
70
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

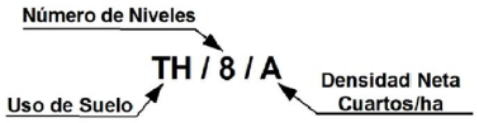
Los parámetros urbanos aplicables al uso de suelo **TH** se indican en la siguiente tabla.

Tablas de Zona Hotelera

En el diagrama y tablas que se presentan a continuación se establece la forma de lectura de la simbología y el aprovechamiento para lotes y predios hoteleros (Cuadro 26).

Cuadro 26. Simbología y tablas de parámetros para la zona hotelera de Cancún.

Simbología de Zonificación Secundaria en Zona Hotelera



Parámetros y Restricciones en función del Tamaño de los lotes Turístico Hoteleros						
Rango Superficie (m2)	Frente Mínimo (m)	COS	Restricciones (m)			
			Frente Principal	Frente Secundario	Posterior	Lateral
menos 1,000	25	40%	10	5	5	5 de un solo lado
1,000 - 2,500	40	40%	10	5	5	5 de un solo lado
2,500 - 5,000	40	50%	10	5	10	5 de un solo lado
5,000 - 10,000	60	45%	10	10	10	10 de un solo lado
10,000 - 15,000	80	45%	15	15	15	10 en ambos lados
15,000 - 30,000	100	40%	15	15	15	10 en ambos lados
más de 30,000	130	35%	15	15	15	15 en ambos lados

Modalidades de Densidades en usos Turístico Hoteleros			
Clave	Densidad Neta Cts./Ha	Clave	Densidad Neta Cts./Ha
A	60	J	170
B	75	K	175
C	85	L	180
D	100	M	190
E	110	N	200
F	120	O	220
G	140	P	240
H	160	Q	270
I	165		

Criterio de Relación de Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) y Número de Niveles en lotes Turístico Hotelero			
Niveles	CUS	Niveles	CUS
2	1.0	12	3.4
3	1.2	13	3.6
4	1.4	14	3.8
5	1.6	15	4.0
6	2.0	16	4.2
7	2.2	17	4.4
8	2.4	18	4.6
9	2.6	19	4.8
10	3.0	20	5.0
11	3.2		

Dimensiones mínimas de las villas y apartamentos en lotes Turístico Hoteleros	
Uso	Área
Condohotel	53 m2
Apartamentos	60 m2
Villas turísticas	70 m2

Conforme a la simbología y tabla de parámetros, se advierte que el uso de suelo TH/6*/A corresponde al uso de suelo Turístico Hotelero, con un máximo de 6 niveles y 60 cuartos/hectárea. Los parámetros aplicables a este uso de suelo se indican en el siguiente cuadro.

Parámetros y Restricciones en función del Tamaño de los lotes Turístico Hoteleros						
Rango Superficie (m2)	Frente Mínimo (m)	COS	Restricciones (m)			
			Frente Principal	Frente Secundario	Posterior	Lateral
menos 1,000	25	40%	10	5	5	5 de un solo lado
1,000 - 2,500	40	40%	10	5	5	5 de un solo lado
2,500 - 5,000	40	50%	10	5	10	5 de un solo lado
5,000 - 10,000	60	45%	10	10	10	10 de un solo lado
10,000 - 15,000	80	45%	15	15	15	10 en ambos lados
15,000 - 30,000	100	40%	15	15	15	10 en ambos lados
más de 30,000	130	35%	15	15	15	15 en ambos lados

A continuación, se presenta el análisis de los parámetros urbanos aplicables al uso de suelo donde se ubica el área de aprovechamiento.

3.3.1. Rango de superficie

La superficie del predio ubicada dentro del uso de suelo TH/6*/A es de 23,624.585 m^2, es decir, de 15,000 a 30,000 por lo que requiere un frente mínimo de 100 metros.

3.3.2. Frente mínimo

La superficie del predio ubicada dentro del uso de suelo TH/6*/A es de 23,624.585 m^2, es decir, de 15,000 a 30,000 por lo que requiere un frente mínimo de 100 metros. En este sentido, el proyecto se ajusta a este parámetro urbano dado que posee un frente de 471.426 metros.

3.3.3. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)

> Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).- Relación aritmética existente entre las superficies de desplante en planta baja y la total del terreno. Su fórmula es: COS=superficie de desplante/superficie total del predio. En el Reglamento de Construcción del Municipio de Benito Juárez se establecen los parámetros para su cuantificación.

Considerando lo anterior, de acuerdo con el artículo 3, fracción IX del REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Última Reforma Publicada en P.O.E. Núm. 162 Ext. 28 de octubre 2021, el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) se define como:

CONSULTA PÚBLICA

IX.- **Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).-** Porcentaje de ocupación de uso de suelo que se le asigna a la superficie total de un predio urbano para desplantar áreas techadas a nivel de terreno.. Su fórmula es: COS=superficie de desplante/superficie total del predio.

En sentido de lo anterior y asumiendo que para predios de 15,000 a 30,000 m^2 el coeficiente de ocupación del suelo es del 45%, entonces se pueden desplantar obras techadas en una superficie de 10631.063 m^2, por lo tanto, el proyecto se ajusta a este parámetro urbano, puesto que conlleva un COS (obras techadas) de 9.03%, es decir, por debajo de lo permitido, como se indica en el siguiente cuadro.

OBRAS DEL PROYECTO APLICABLES AL COS		
OBRAS TECHADAS	**SUPERFICIE (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Baños (2 estructuras)	180.000	0.76
BOH (2 estructuras)	106.512	0.45
Casa club	148.491	0.63
Oficinas	85.104	0.36
Deck	461.080	1.95
Comedor cubierto (palapa) del restaurante	173.311	0.73
Palapa bar del restaurante	45.181	0.19
Pool bar	34.219	0.14
Área de hamacas y zona lounge	108.000	0.46
Pabellón de Yoga y Spa	564.604	2.39
Plazas de descanso	227.656	0.96
Total	**2,134.158**	**9.03**

3.3.4. Coeficiente de utilización del suelo

El proyecto contempla obras de un solo nivel, en tanto que el coeficiente de utilización del suelo se establece a partir de 2 niveles como se observa en el cuadro siguiente.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio de Relación de Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) y Número de Niveles en lotes Turístico Hotelero			
Niveles	CUS	Niveles	CUS
2	1.0	12	3.4
3	1.2	13	3.6
4	1.4	14	3.8
5	1.6	15	4.0
6	2.0	16	4.2
7	2.2	17	4.4
8	2.4	18	4.6
9	2.6	19	4.8
10	3.0	20	5.0
11	3.2		

3.3.5. Restricción de frente principal

Para el uso de suelo TH/6*/A el frente principal debe cumplir con 15 metros. El proyecto se ajusta a este parámetro urbano, toda vez que no contempla obras dentro de una franja de 15 metros por todo el frente del predio, como se observa en el plano de la **página 156**.

3.3.6. Restricción de frente secundario

Para el uso de suelo TH/6*/A el frente principal debe cumplir con 15 metros. El proyecto se ajusta a este parámetro urbano, toda vez que no contempla obras dentro de una franja de 15 metros por todo el frente del predio, como se observa en el plano de la **página 156**.

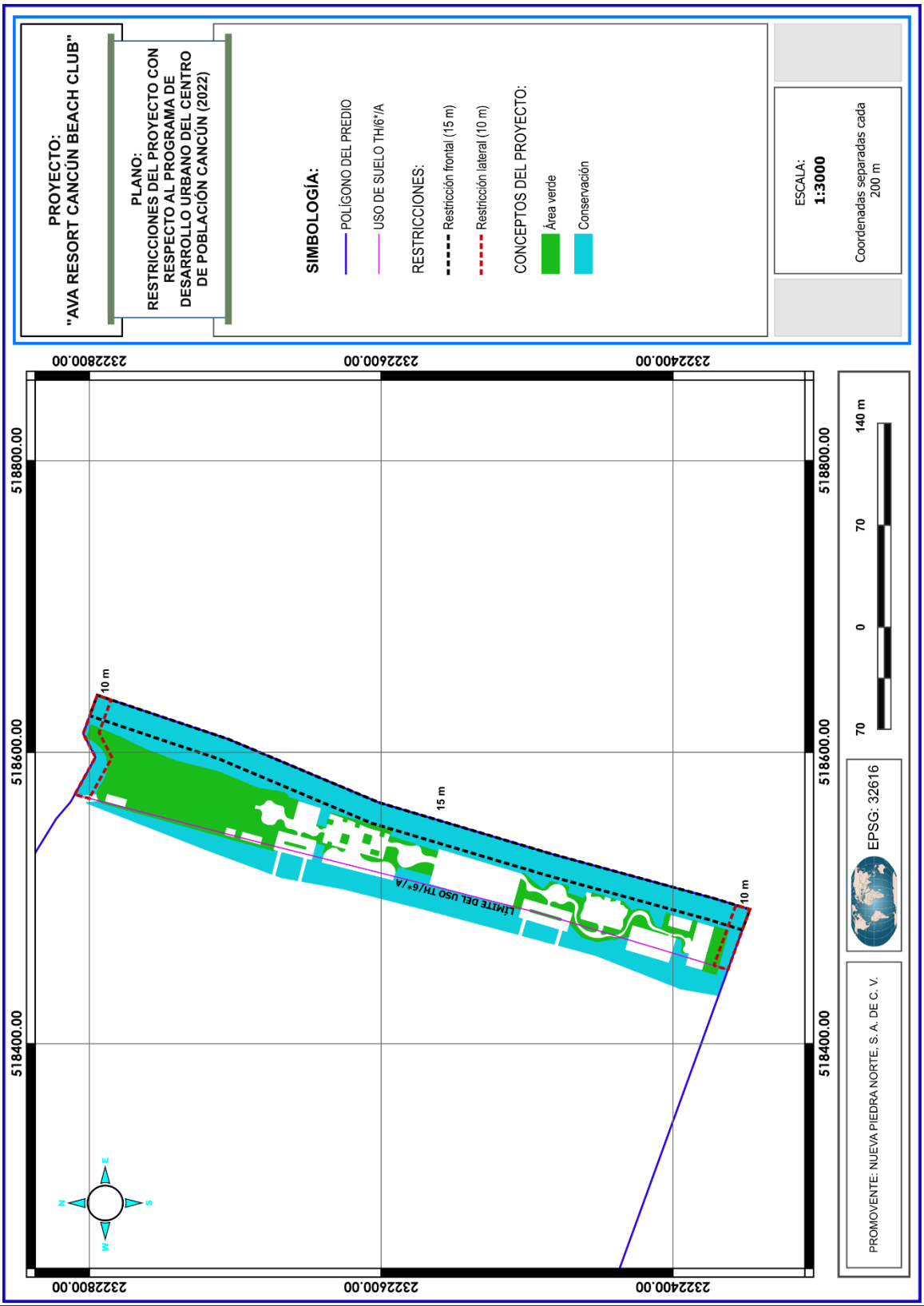
3.3.7. Restricción posterior

Para el uso de suelo TH/6*/A el frente principal debe cumplir con 15 metros. El proyecto se ajusta a este parámetro urbano, toda vez que no contempla obras dentro de una franja de 408 metros por todo el fondo del predio.

3.3.8. Restricción lateral

Para el uso de suelo TH/6*/A el frente principal debe cumplir con 10 metros en ambos lados. El proyecto se ajusta a este parámetro urbano, toda vez que no contempla obras dentro de una franja de 10 metros por ambos lados del predio, como se observa en el plano de la **página 156**.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
RESTRICCIONES DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN (2022)
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
USO DE SUELO TH/6*/A
RESTRICCIONES:
Restricción frontal (15 m)
Restricción lateral (10 m)
CONCEPTOS DEL PROYECTO:
Área verde
Conservación
ESCALA:
1:3000
Coordenadas separadas cada 200 m
232280.00
232600.00
232400.00
518800.00
518600.00
518400.00
10 m
15 m
10 m
LÍMITE DEL USO TH/6*/A
140 m
70
0
70
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

3.3.9. Densidad

Para el uso de suelo TH/6*/A se permiten 60 cuartos/hectárea. El proyecto no se contrapone con este parámetro urbano, toda vez que no contempla la construcción de cuartos hoteleros.

3.3.10. Altura

Para el uso de suelo TH/6*/A se permiten 6 niveles. El proyecto no se contrapone con este parámetro urbano, toda vez que contempla edificaciones de 1 sólo nivel.

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

3.4.1. 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 esta, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

Finalmente, resulta importante mencionar que al interior de la superficie de aprovechamiento se registró la especie *Thrinax radiata* (Chit) y *Ctenosaura similis* (Guarrobo negro), incluidas en los listados de esta norma oficial mexicana en la

CONSULTA PÚBLICA

categoría de especies amenazadas, por lo que se anexa un programa de monitoreo de estas especies, para asegurar su protección y permanencia dentro del predio del proyecto.

3.4.2. 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.

La NOM-022-SEMARNAT-2003 le aplica de manera indirecta al proyecto siendo que el sitio donde se pretende construir se ubica colindante con un humedal con presencia de manglar, por lo que se procede a realizar el análisis del proyecto a fin de demostrar el cumplimiento de las observaciones y restricciones contenidas en la Normatividad de referencia.

> ***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 integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos…*

Análisis: al respecto es importante destacar que el proyecto no contempla la evaluación de solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental, puesto que dicha atribución corresponde a esta autoridad Federal (SEMARNAT). Así mismo, cabe señalar que el proyecto no implica el uso, aprovechamiento o afectación de vegetación de manglar de acuerdo con el desplante del proyecto, pues toda la zona donde está presente este ecosistema será conservado en su totalidad.

> ***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.*

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: no se pretende realizar ningún tipo de obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de humedales costeros. Al interior del área de aprovechamiento no existen comunidades de manglar, ni humedales costeros que presenten flujos hidrológicos.

> ***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: de acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, cuando se usa el término **marino** como adjetivo, se define como: **"***Perteneciente o relativo al mar*"; por lo tanto, esta especificación hace alusión a obras marinas, es decir, que serán construidas en el mar[2]. En términos amplios de esta definición, se asume que el proyecto no contraviene lo establecido en esta especificación dado que no se construirá sobre cuerpos de agua marinos.

En otro orden de ideas, tenemos que una obra para ganar terreno, también consideradas como aquellas destinadas a ganar tierra al mar, ganancia de tierra,

[2] https://dle.rae.es/marino

CONSULTA PÚBLICA

mar robado o recuperación de tierra, es el proceso de colocar tierra o arena donde antes hubo mar o agua.

Los terrenos ganados al mar son nuevas superficies de terreno generadas a partir de la modificación del litoral costero. Las causas pueden ser de origen natural o artificial. Dentro de las primeras causas se encuentran los procesos de acreción de las costas (avance de las llanuras costeras hacia el mar), mientras que las actividades antropogénicas determinan a las segundas, siendo los más comunes los rellenos de superficies marítimas. El avance hacia el mar de la nueva configuración de la costa una vez modificados sus límites constituyen los denominados terrenos ganados al mar[3] (**Figura 16**).

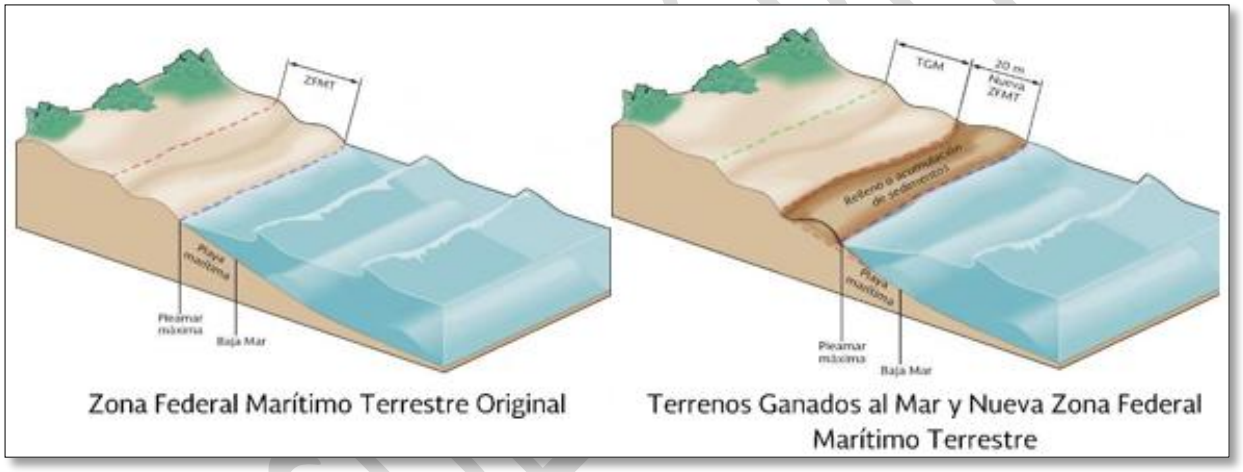


Figura 16. *Descripción gráfica de terrenos ganados al mar.*

Tomando en consideración lo anterior, se asume que el proyecto se ajusta a lo establecido en esta especificación, toda vez que no implica modificar la línea de costa o el litoral costero, tomando en cuenta que las obras ocasionarán el sellado del suelo, pero sin ganar terreno a la unidad hidrológica.

Por otra parte, esta especificación se refiere a infraestructura marina fija en zonas de manglar; por lo tanto, se asume que el proyecto no contraviene lo establecido en esta especificación, toda vez que no será desplantado en zonas con vegetación de manglar, pues al interior del sitio de aprovechamiento no existe este ecosistema, ni humedales costeros que presenten flujos hidrológicos.

[3] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, Abril, 2019.

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

Análisis: el proyecto no contempla construir bordos colindantes con zonas de manglar, por lo que no se contraviene lo establecido en esta especificación.

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

Análisis: no se realizará ninguna acción que obstruya drenajes y escorrentías naturales y/o que pudieran ocasionar asolvamiento en humedales costeros, así como tampoco se dispondrá fuera del área de aprovechamiento que sea la estrictamente autorizada por las autoridades, ningún tipo de producto, material o residuo que pudiera ocasionar la contaminación de la zona. En el capítulo 6 de este estudio se detallan las medidas de prevención que se ejecutarán para evitar la contaminación del medio, tales como:

- Instalación de contenedores para residuos con tapa.
- Instalación de sanitarios móviles.
- Ejecución de un plan de manejo de residuos.
- Equipos de atención a derrames accidentales.
- Instalación de señalética.
- Instalación de malla delimitadora.

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 se empleará agua en el proyecto que provenga de cuencas que alimenten humedales costeros, toda vez que el agua será suministrada por el hotel “AVA Resort Cancún”.

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*

CONSULTA PÚBLICA

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: las aguas residuales que se generen durante el desarrollo del proyecto tendrán un manejo especial con la instalación de sanitarios móviles durante las fases de preparación del sitio y construcción; y la conexión del drenaje sanitario de los baños, al sistema de drenaje del hotel "AVA Resort Cancún". En el capítulo 6 se proponen las medidas preventivas para evitar la contaminación del medio por residuos sólidos o líquidos, incluyendo un plan de manejo de residuos.

***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 aguas residuales que se generen durante el desarrollo del proyecto tendrán un manejo especial con la instalación de sanitarios móviles durante las fases de preparación del sitio y construcción; y la conexión del drenaje sanitario de los baños, al sistema de drenaje del hotel "AVA Resort Cancún".

***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 prevé la extracción de agua subterránea. El agua para la operación de cada hotel será suministrada por el hotel "AVA Resort Cancún".

***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: el proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales. Compete a la Secretaría evaluar el daño ambiental

CONSULTA PÚBLICA

en el sitio del proyecto por ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales y dictar las medidas de control correspondientes.

> ***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: se anexa un estudio geohidrológico realizado en el predio, en donde se describen las características hídricas de la zona, el cual se anexa a este estudio.

> ***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 un nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

> ***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 contempla la construcción de vías de comunicación por lo que no existe la posibilidad de afectar zonas colindantes con presencia de humedales costeros.

CONSULTA PÚBLICA

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: el proyecto no prevé implementar infraestructura de servicios que implique el uso de postes, torres y líneas. Toda la instalación será subterránea, sin atravesar zonas de manglar.

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 no cumple con la distancia de 100 m especificada en este numeral. Por lo anterior, el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.43 que se adiciona a esta 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.*

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: el proyecto no implica el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero. De acuerdo con la caracterización ambiental realizada en el sitio del proyecto, la vegetación por afectar con el desarrollo de las obras corresponde a matorral costero.

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 sólidos en zonas de manglar. De acuerdo con la caracterización ambiental realizada en el sitio del proyecto, la vegetación por afectar con el desarrollo de las obras corresponde a matorral costero. Los residuos que genere el proyecto serán dispuestos de acuerdo con lo descrito en el Plan de Manejo de Residuos descrito en el capítulo 2 de este estudio.

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.*

CONSULTA PÚBLICA

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 y/o actividades tendientes a la canalización del recurso hídrico.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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: de acuerdo con la caracterización ambiental presentada en el capítulo 4 del presente estudio, al interior de la superficie de aprovechamiento no se registraron humedales costeros ni vegetación de manglar.

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

Análisis: el turismo náutico es un tipo de turismo alternativo cada vez más popular que se define como vacaciones activas en contacto con el agua, mediante la realización de actividades como pueden ser la navegación en barcos de vela o yates, así como otras actividades lúdicas y deportivas que impliquen el disfrute de la naturaleza en este entorno. Además, al mismo tiempo, el turismo náutico se complementa con el disfrute de la oferta turística y recreativa de la zona; por lo tanto, se asume que el proyecto no contempla actividades de turismo náutico, puesto que no contempla obras y actividades en el medio marino.

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: como se mencionó anteriormente, el proyecto no prevé actividades de turismo náutico y/o pesca en ninguna etapa del proyecto; además de que no se registraron especies en riesgo como el manatí, ni zonas de restringidas dentro del área de aprovechamiento.

CONSULTA PÚBLICA

	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 en zonas de manglar.

	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: en el proyecto no se prevé la creación de caminos de acceso a playas que atraviesen algún humedal costero.

	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 prevé actividades o tránsito fuera de las zonas ya delimitadas del proyecto, así mismo se manifiesta que en la zona que colinda con el predio de interés no hay presencia de marismas. Adicional a esto no se considera la presencia de ganado en ninguna etapa del proyecto, ni se pretende realizar obras o actividades dentro de zonas de manglar.

CONSULTA PÚBLICA

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: el proyecto busca conservar la totalidad del humedal costero con presencia de manglar existente dentro del predio, por lo que se apega a lo señalado en este criterio.

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: el proyecto busca conservar la totalidad del humedal costero con presencia de manglar existente dentro del predio, por lo que se apega a lo señalado en este criterio.

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 la caracterización ambiental realizada en el sitio del proyecto, presentada en el capítulo 4 de este estudio, no se registró vegetación de manglar, corrientes de agua superficiales o escurrimientos terrestre laminares al interior de las áreas de aprovechamiento.

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.*

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: en el análisis de la especificación 4.43 de esta norma oficial mexicana, se alude a las obras de restauración del manglar que se pretende ejecutar como medida de compensación en beneficio de los humedales, cuyo programa de describe en el capítulo 6 de este estudio.

> ***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: en el análisis de la especificación 4.43 de esta norma oficial mexicana, se alude a las obras de restauración del manglar que se pretende ejecutar como medida de compensación en beneficio de los humedales, cuyo programa de describe en el capítulo 6 de este estudio.

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

ANÁLISIS: dentro del sitio del proyecto y durante el proceso constructivo de la obra, no se pretende llevar a cabo actividades de introducción de especies exóticas.

> ***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: en el análisis de la especificación 4.43 de esta norma oficial mexicana, se alude a las obras de restauración del manglar que se pretende ejecutar como medida de compensación en beneficio de los humedales, cuyo programa de describe en el capítulo 6 de este estudio en donde se describen los 5 años de monitoreo.

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

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: se anexa un estudio geohidrológico realizado para el predio del proyecto que considera la unidad hidrológica donde se ubica el sitio del proyecto, incluyendo las zonas de manglar presentes.

3.4.3. 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.

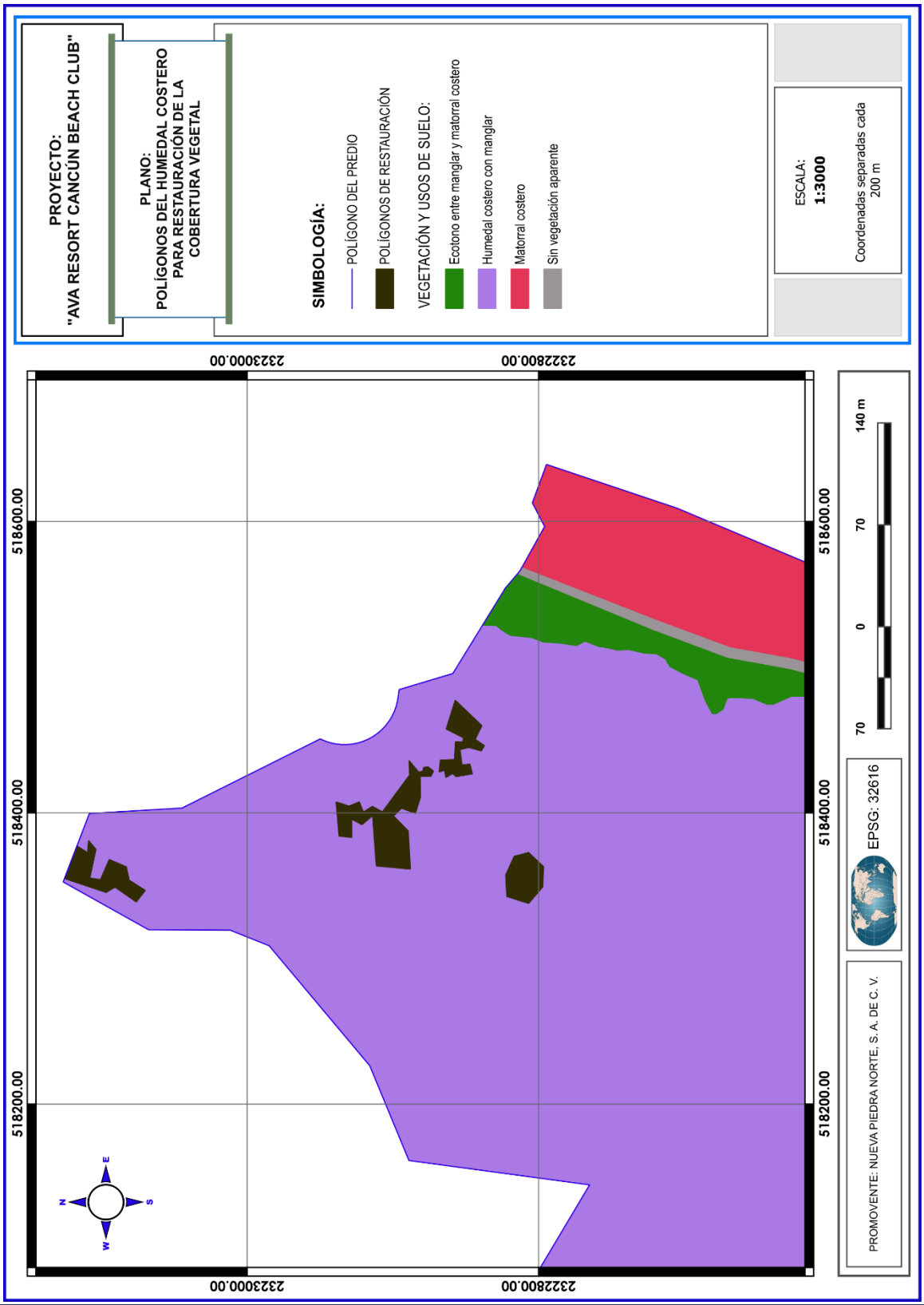
> ***4.43*** *La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación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

ANÁLISIS: como medida de compensación en beneficio de los humedales, se propone la restauración de 4 polígonos ubicados dentro de la zona de manglar del predio del proyecto que se muestran en el plano de la **página siguiente**, con las superficies que se indican en el siguiente cuadro.

POLÍGONOS DE RESTAURACIÓN		
POLÍGONOS	**SUPERFICIE (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
1	858.19	0.36
2	1,666.17	0.69
3	696.77	0.29
4	679.33	0.28
Total	**3,900.46**	**1.62**

Esta medida de compensación busca incrementar la cobertura de la vegetación de manglar dentro del humedal costero que será conservado en el predio, pues se trata de áreas donde el manglar se ha deteriorado. Conforme al cuadro que antecede, se determina que la superficie que se pretende restaurar es de 3,900.46 m^2 que incrementará en un 1.62% la cobertura vegetal en el humedal costero. El programa de restauración se encuentra descrito en el capítulo 6 de este estudio.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
POLÍGONOS DEL HUMEDAL COSTERO PARA RESTAURACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
POLÍGONOS DE RESTAURACIÓN
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO:
Ecotono entre manglar y matorral costero
Humedal costero con manglar
Matorral costero
Sin vegetación aparente
ESCALA:
1:3000
Coordenadas separadas cada 200 m
232300.00
232800.00
518600.00
518400.00
518200.00
140 m
70
0
70
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

En los siguientes cuadros se indican los polígonos propuestos para la restauración del manglar a fin de incrementar su cobertura vegetal.

POLÍGONO 1: 858.189 M² (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
1	518377.194	2323116.748
2	518354.918	2323125.268
3	518345.348	2323096.740
4	518349.020	2323090.568
5	518338.837	2323076.056
6	518346.683	2323069.884
7	518353.695	2323080.893
8	518362.877	2323082.895
9	518367.885	2323094.571
10	518354.029	2323100.576
11	518355.197	2323107.916
12	518374.897	2323103.746
13	518380.907	2323108.750
14	518372.560	2323109.417

POLÍGONO 2: 1,666.173 M² (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
1	518361.367	2322887.960
2	518363.560	2322911.334
3	518388.416	2322913.160
4	518398.179	2322913.878
5	518391.889	2322921.195
6	518395.727	2322928.317
7	518383.116	2322928.135
8	518384.030	2322936.900
9	518407.424	2322938.909
10	518404.500	2322930.143
11	518407.424	2322923.022
12	518400.479	2322920.282
13	518404.317	2322914.074
14	518400.662	2322907.134
15	518425.884	2322888.508
16	518435.753	2322888.873
17	518435.753	2322888.873
18	518427.894	2322882.299

CONSULTA PÚBLICA

POLÍGONO 2: 1,666.173 M² (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
19	518428.609	2322879.169
20	518431.043	2322878.955
21	518431.545	2322875.879
22	518428.609	2322872.160
23	518425.173	2322873.876
24	518425.102	2322881.244
25	518410.712	2322881.101
26	518399.688	2322884.534
27	518403.195	2322894.119
28	518397.755	2322899.555
29	518387.589	2322889.541

POLÍGONO 3: 696.773 M² (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
1	518477.232	2322857.198
2	518457.512	2322863.384
3	518451.550	2322851.585
4	518448.569	2322851.928
5	518448.798	2322857.083
6	518436.530	2322857.656
7	518436.186	2322867.393
8	518428.046	2322868.195
9	518429.307	2322864.529
10	518424.263	2322863.613
11	518427.014	2322858.916
12	518424.836	2322856.625
13	518426.785	2322845.513
14	518433.320	2322847.117
15	518432.862	2322852.616
16	518443.410	2322853.990
17	518444.900	2322847.804
18	518442.492	2322839.327
19	518446.161	2322837.265
20	518450.403	2322843.566
21	518459.805	2322838.984
22	518477.232	2322857.198

CONSULTA PÚBLICA

POLÍGONO 4: 679.327 M² (UTM_WGS84_ZONA 16Q N)		
VÉRTCIES	**X**	**Y**
1	518372.673	2322806.874
2	518370.118	2322816.720
3	518357.344	2322822.555
4	518342.563	2322821.825
5	518337.818	2322806.874
6	518349.132	2322797.211
7	518363.001	2322796.664

3.5. OTRAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES

3.5.1. Áreas naturales protegidas

De acuerdo con el plano de la **página 176**, se advierte que el predio del proyecto se ubica ligeramente dentro del polígono oficialmente decretado del Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc; sin embargo, dicha área está destinada a su conservación, por lo que no existe riesgo de afectar esta zona.

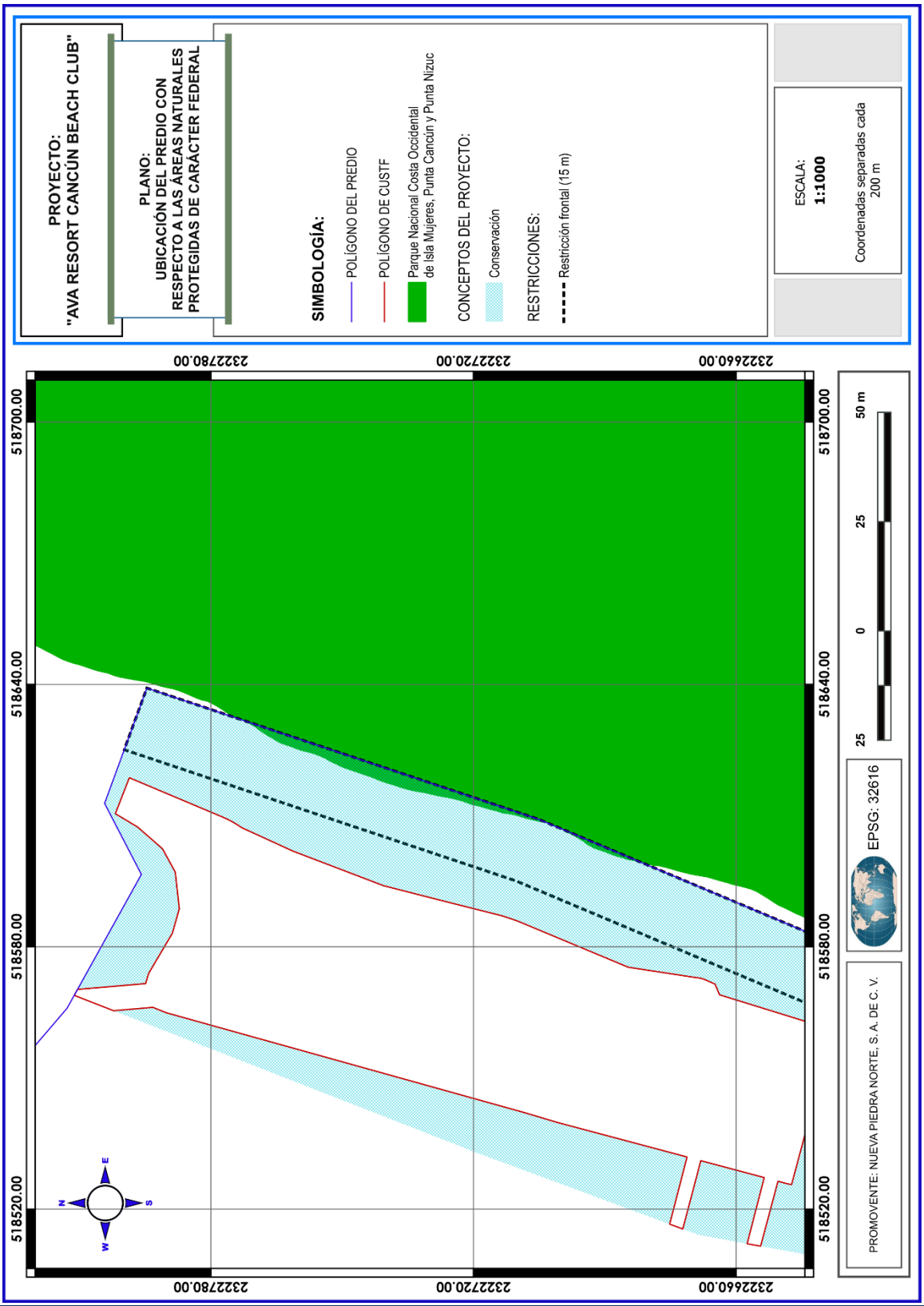
3.5.2. Áreas de importancia para la conservación de las aves

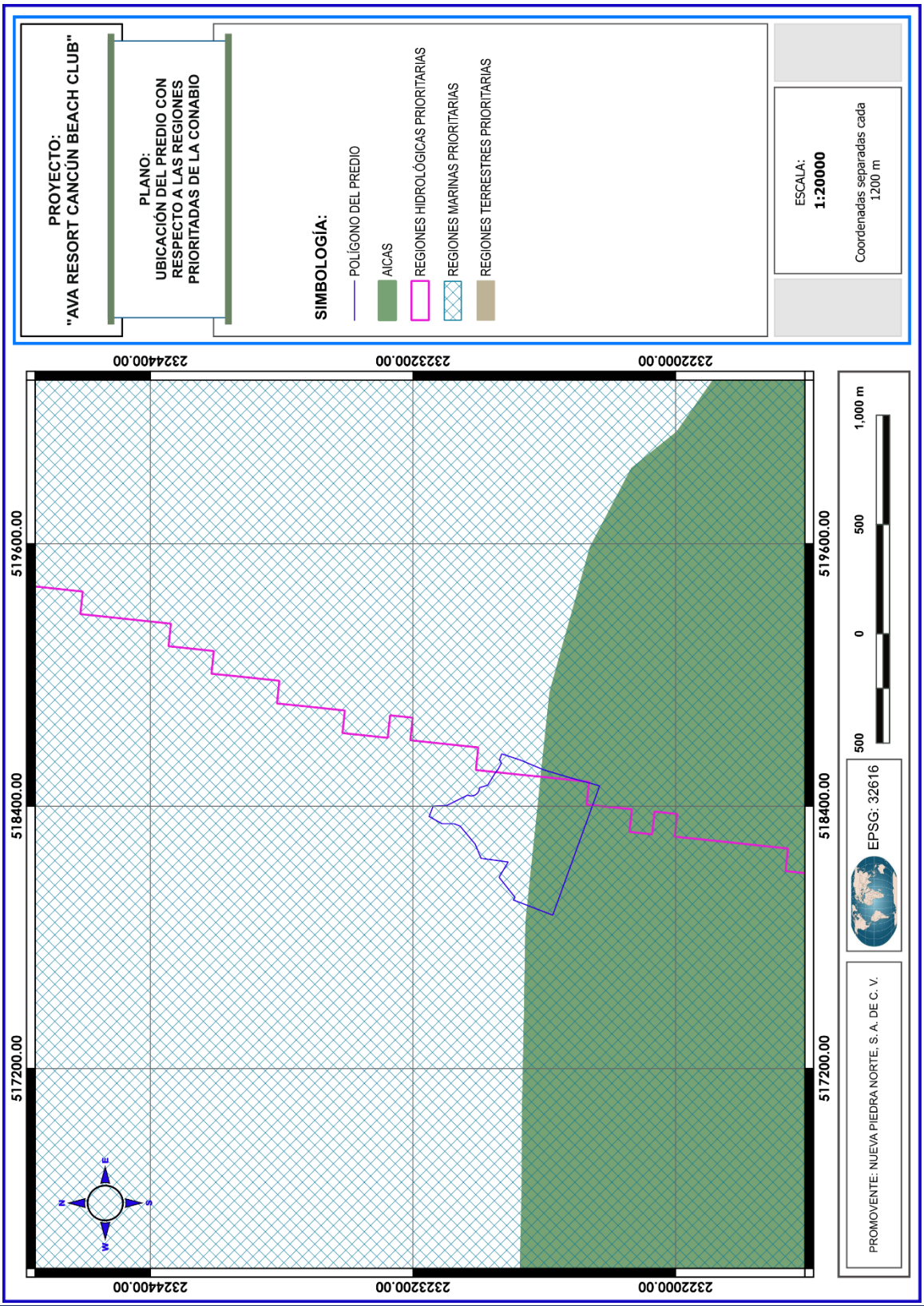
De acuerdo con el plano de la **página 177**, se advierte que el predio del proyecto se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Corredor Central Vallarta-Punta Laguna.

Es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Strix nigrolineata*.

Funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. La porción más occidental de este tipo de vegetación funciona como reserva ejidal reconocida regionalmente y está propuesta para ser incluida en el SINAP. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna).

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER FEDERAL
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
POLÍGONO DE CUSTF
Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc
CONCEPTOS DEL PROYECTO:
Conservación
RESTRICCIONES:
Restricción frontal (15 m)
ESCALA:
1:1000
Coordenadas separadas cada 200 m
232280.00
232720.00
232660.00
518700.00
518640.00
518580.00
518520.00
N
E
S
W
25
0
25
50 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITADAS DE LA CONABIO
SIMBOLOGÍA:
POLÍGONO DEL PREDIO
AICAS
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS
REGIONES MARINAS PRIORITARIAS
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
ESCALA:
1:20000
Coordenadas separadas cada 1200 m
232400.00
232200.00
232200.00
519600.00
518400.00
517200.00
1,000 m
500
0
500
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

El proyecto contribuye como corredor biológico de esta AICA, dado que pretende conservar en su totalidad la cobertura vegetal ubicada al Noroeste consistente en un humedal costero con vegetación de manglar y el ecotono entre este ecosistema y el matorral costero, que suman una superficie de 25.05 hectáreas.

3.5.3. Regiones terrestres prioritarias

De acuerdo con el plano de la **página 177**, se advierte que el predio del proyecto se ubica fuera de los polígonos oficialmente decretados de las Regiones Terrestres Prioritarias.

3.5.4. Regiones marinas prioritarias

De acuerdo con el plano de la **página 177**, se advierte que el predio del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado de la Región Marina Prioritaria 63 denominada “PUNTA MAROMA-PUNTA NIZUC”.

Entre la problemática detectada en esta RMP, se tiene la modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales. Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad. Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres. Especies introducidas de *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*.

Al respecto es importante mencionar que el proyecto influye en el entorno de esta RMP al modificar áreas naturales con la remoción de la vegetación, además de los impactos humanos que generará durante su construcción y operación; sin embargo, estos impactos se definen como puntuales, toda vez que el área de aprovechamiento proyectada representa el 5.06% de la superficie total del predio.

Adicionalmente implementará áreas de conservación que incluye una franja de 15 metros con respecto a la zona de playa, y contempla actividades de restauración de la cobertura vegetal de manglar.

CONSULTA PÚBLICA

3.5.5. Regiones hidrológicas prioritarias

De acuerdo con el plano de la **página 177** se advierte que el predio del proyecto se ubica parcialmente dentro del polígono oficialmente decretado de la Región Hidrológica Prioritaria 105 denominada “CORREDOR CANCÚN - TULUM”.

A pesar de que el proyecto propuesto ocasiona la modificación del entorno, es importante mencionar que el mismo se realiza en apego a los usos permitidos por los instrumentos de regulación ecológica y urbana aplicables a la zona. El proyecto no implica la tala de manglar, ni el relleno de áreas inundables (estás se conservarán íntegramente) o formación de canales. No se realizarán actividades de pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk, ni plantaciones de coco (*Cocos nucifera*) o tasiste.

No obstante, el proyecto influye en esta región hidrológica prioritaria con la modificación del entorno debido a perturbación por el complejo turístico que propone y con la remoción de la vegetación; sin embargo, estos impactos se definen como puntuales, toda vez que el área de aprovechamiento proyectada representa el 5.06% de la superficie total del predio.

El proyecto también generará aguas residuales y desechos sólidos, pero no influye con la problemática de contaminación relacionada con estos residuos, puesto que se conectará a la planta de tratamiento de agua residuales del hotel “AVA Resort Cancún” y se aplicará un plan de manejo de residuos en cumplimiento de la normatividad estatal aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 4

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

CONSULTA PÚBLICA

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (SISTEMA AMBIENTAL)

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades de una obra o actividad.

El sistema ambiental está considerado como la suma de la Zona de Influencia Directa y la Zona de Influencia Indirecta; las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

- Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo.

- Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

De acuerdo con lo anterior y con el objetivo de establecer los parámetros y dimensiones que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Conesa, 2003). En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los

impactos ambientales indirectos, presentes en la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

Tomando en consideración lo anterior, para la delimitación del sistema ambiental se consideraron 3 criterios o atributos espaciales con los que interactuará el proyecto en forma directa o indirecta, los cuales se describen a continuación.

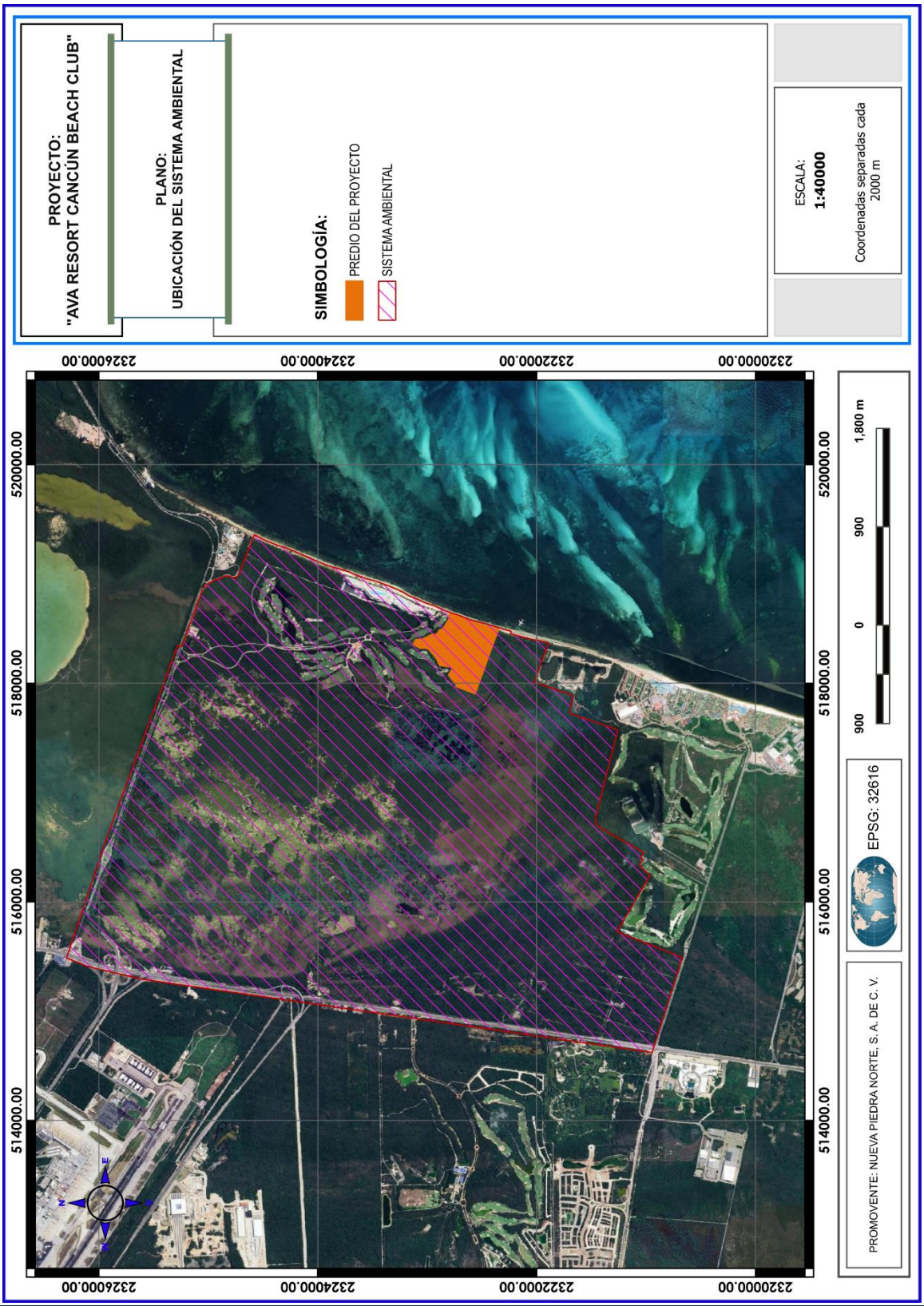
Vialidades: este atributo espacial fue considerado como el principal elemento espacial dentro del sistema ambiental, toda vez que la Carretera Federal 307 Chetumal – Puerto Juárez está bien definida ocasionado la fragmentación del hábitat. También se consideraron las vialidades de acceso del complejo hotelero "Moon Palace" y la vialidad de acceso de la "Zona Hotelera de Cancún" que de igual manera han ocasionado la fragmentación del ecosistema.

Límites de la zona urbana: se consideró como límite del sistema ambiental hacia la zona costera, los límites de la UGA 21 en la que se circunscribe el proyecto, pero a los márgenes del centro de población de Cancún de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, ya que el proyecto tendrá influencia indirecta en este entorno, por la afluencia turística que puede presentarse en la zona derivado de los servicios que ofrecerá el proyecto.

Zona turística costera: dado que en el área de influencia indirecta existen complejos turísticos ya desarrollados y en operación, se optó por definir como límites del sistema ambiental, el complejo hotelero Moon Palace y su campo de golf hacia el SUR; y al Norte, las instalaciones del proyecto Ventura Park (actualmente sin operaciones).

Considerando los 3 criterios antes descritos, así como las dimensiones del proyecto pues se trata de una obra de bajo impacto y escasa interacción con el medio; se optó por definir el área de influencia o sistema ambiental, estableciendo un perímetro de 17,953.57 metros que nos arroja un área de influencia de 17,017,251.436 m^2 (1,701.725 hectáreas), como se observa en el plano de la **página siguiente**.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
SISTEMA AMBIENTAL
ESCALA:
1:40000
Coordenadas separadas cada 2000 m
232000.00
232200.00
232400.00
232600.00
520000.00
518000.00
516000.00
514000.00
900
0
900
1,800 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

El perímetro del sistema ambiental fue elegido considerando la extensión que podrían llegar a tener los impactos ambientales identificados, puesto que la mayoría de estos se categorizaron como puntuales o de extensión parcial, es decir, sin rebasar los límites del sistema ambiental definido.

En los siguientes apartados se ofrece una caracterización del sistema ambiental en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, sus componentes con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

4.2. MEDIO ABIÓTICO

4.2.1. Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), en el sistema ambiental se presentan el subtipo climático:

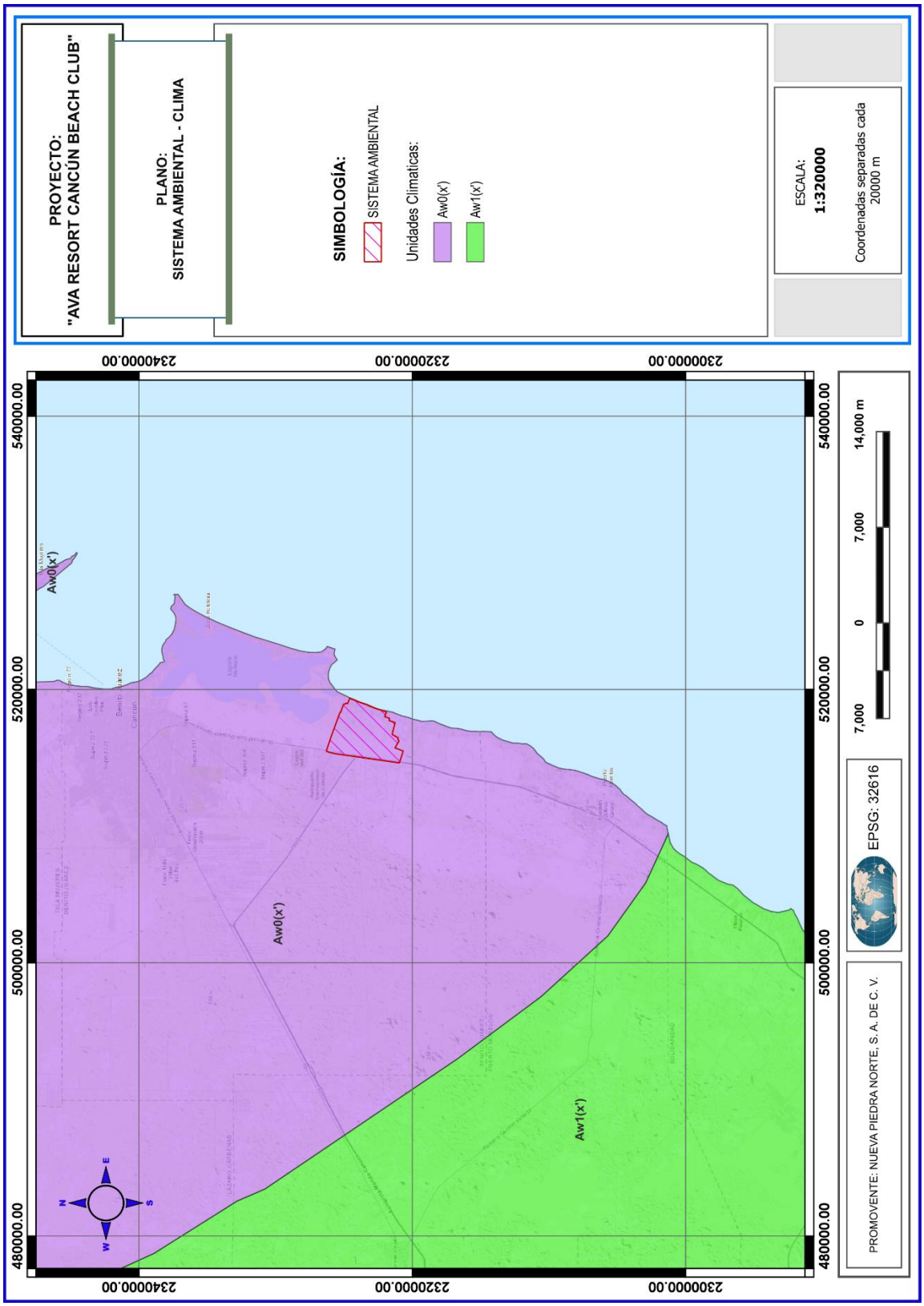
Θ En la porción Norte el Aw0 (x'). Se ubica en una zona que presentan lluvias constantes a lo largo del año que le confieren la característica de clima subhúmedo Aw0(x')

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA					
POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	HÚMEDOS				RÉGIMEN DE LLUVIAS
	f		m		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC					De verano, V
				Am(f)	Intermedio, I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC	Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)		V
	Aw2(x´) Aw2(x´)w2		Aw1(x´) A(x´)w1		Aw0(x´) Ax´(w0)		I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS		MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC						
	BS1(h´) BS1(h´)h		BS0(h´) BS0(h´)h			V

Lo anterior se corrobora con la Carta climática del INEGI, como puede observarse en el plano de la **página 184**.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - CLIMA
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
Unidades Climaticas:
Aw0(x')
Aw1(x')
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada
20000 m
2340000.00
2320000.00
2300000.00
540000.00
520000.00
500000.00
480000.00
Aw0(x')
Aw1(x')
N
E
S
W
7,000
0
7,000
14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

4.2.2. Precipitación

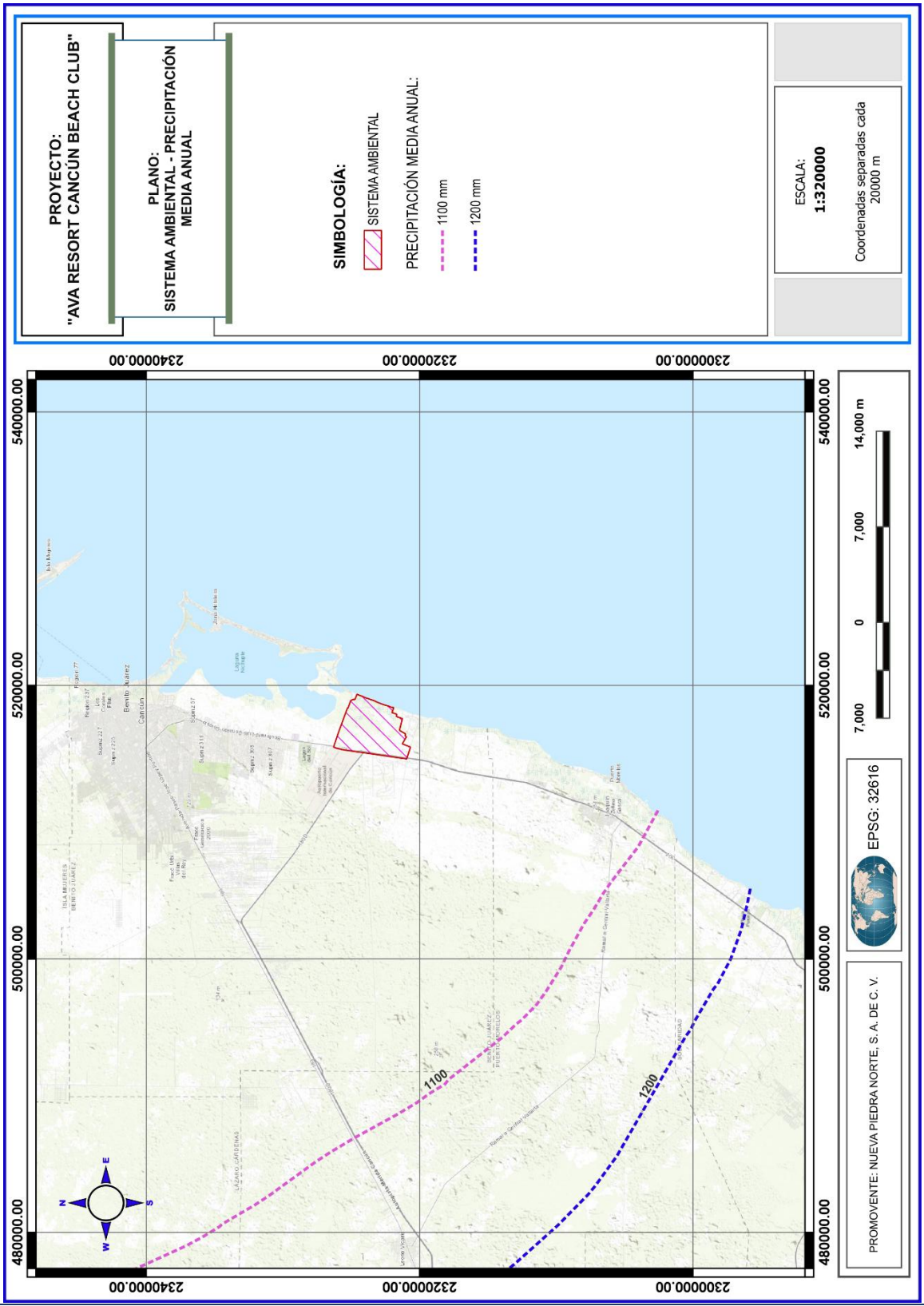
Según la carta de precipitación media anual del INEGI, el sistema ambiental se ubica en una zona que presenta un rango de precipitación es de 1100 mm anuales (ver plano de la **página 186**). Sin embargo, de 1988 al 2013, el promedio anual de precipitación fue de 1,294.3 mm, siendo el 2013 el año más lluvioso con una precipitación total anual de 2,622.6 mm 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 variables.

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.

4.2.3. Intemperismos severos

Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de junio a noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo. La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente africano.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL:
1100 mm
1200 mm
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada 20000 m
230000.00
232000.00
234000.00
540000.00
520000.00
500000.00
480000.00
1100
1200
7,000
0
7,000
14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

Los fenómenos originados aquí tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas en México, así como Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica. Estos fenómenos naturales pueden evolucionar hasta tres etapas (depresión tropical, tormenta tropical y huracán) de acuerdo con la velocidad del viento que logren alcanzar.

4.2.4. Intemperismos no severos

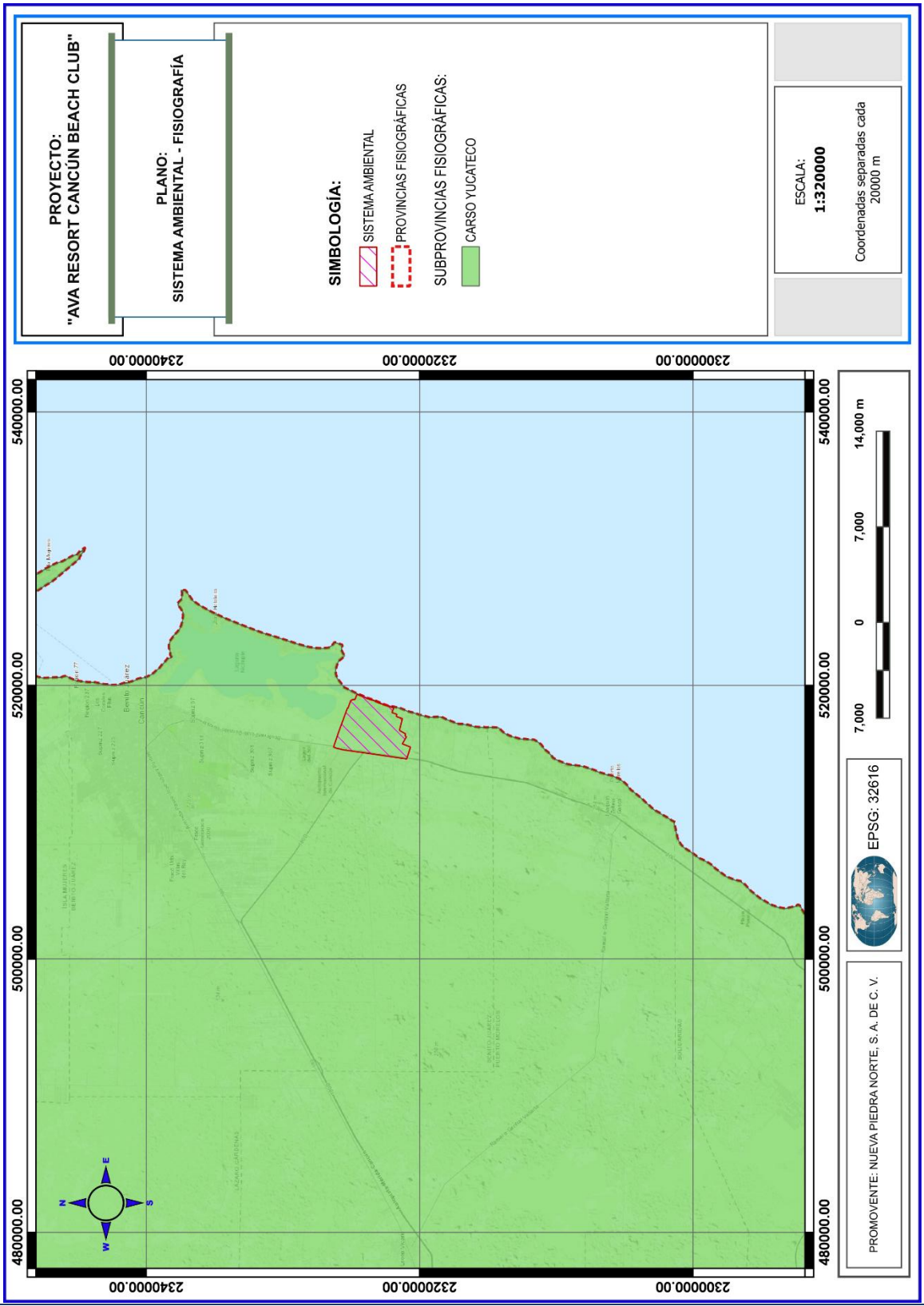
Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora.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

4.2.5. Fisiografía

Desde el punto de vista fisiográfico el sistema ambiental forma parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo (INEGI, 2002). La superficie del sistema ambiental se encuentra ubicada dentro de la subprovincia fisiográfica 62 Carso Yucateco (ver plano de la **página 188**).

En la provincia Península de Yucatán, el terreno es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros. Por su parte, la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Oriente 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. En términos generales muestra una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carece en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - FISIOGRAFÍA
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS
SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS:
CARSO YUCATECO
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada
20000 m
234000.00
232000.00
230000.00
540000.00
520000.00
500000.00
480000.00
7,000
0
7,000
14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

4.2.6. Geología

En el sistema ambiental se presentan 2 tipos geológicos: Ts (cz) y Q (s), cuyos atributos se describen como sigue (ver plano de la **página 190**).

El subtipo geológico ***Ts (cz) rocas calizas del terciario plioceno***. 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.

El subtipo geológico ***Q(s) suelo litoral del cuaternario***. Son depósitos arenosos originadas por el arrastre del oleaje o del viento, se alinean de forma paralela a la línea de costa y forman barras.

4.2.7. Edafología

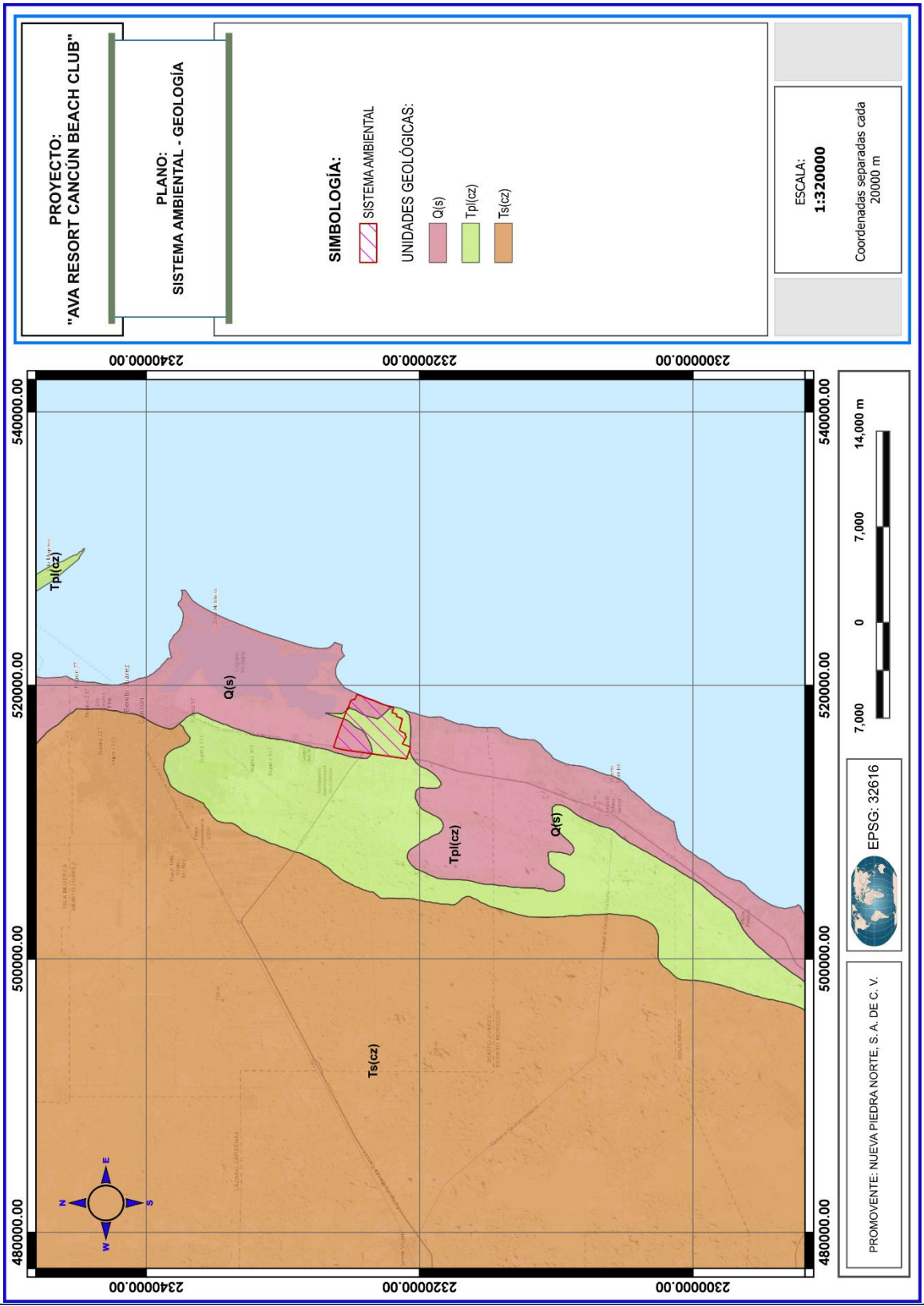
El sistema ambiental se ubica en una zona donde se distribuyen las siguientes unidades edáficas (ver plano de la **página 191**).

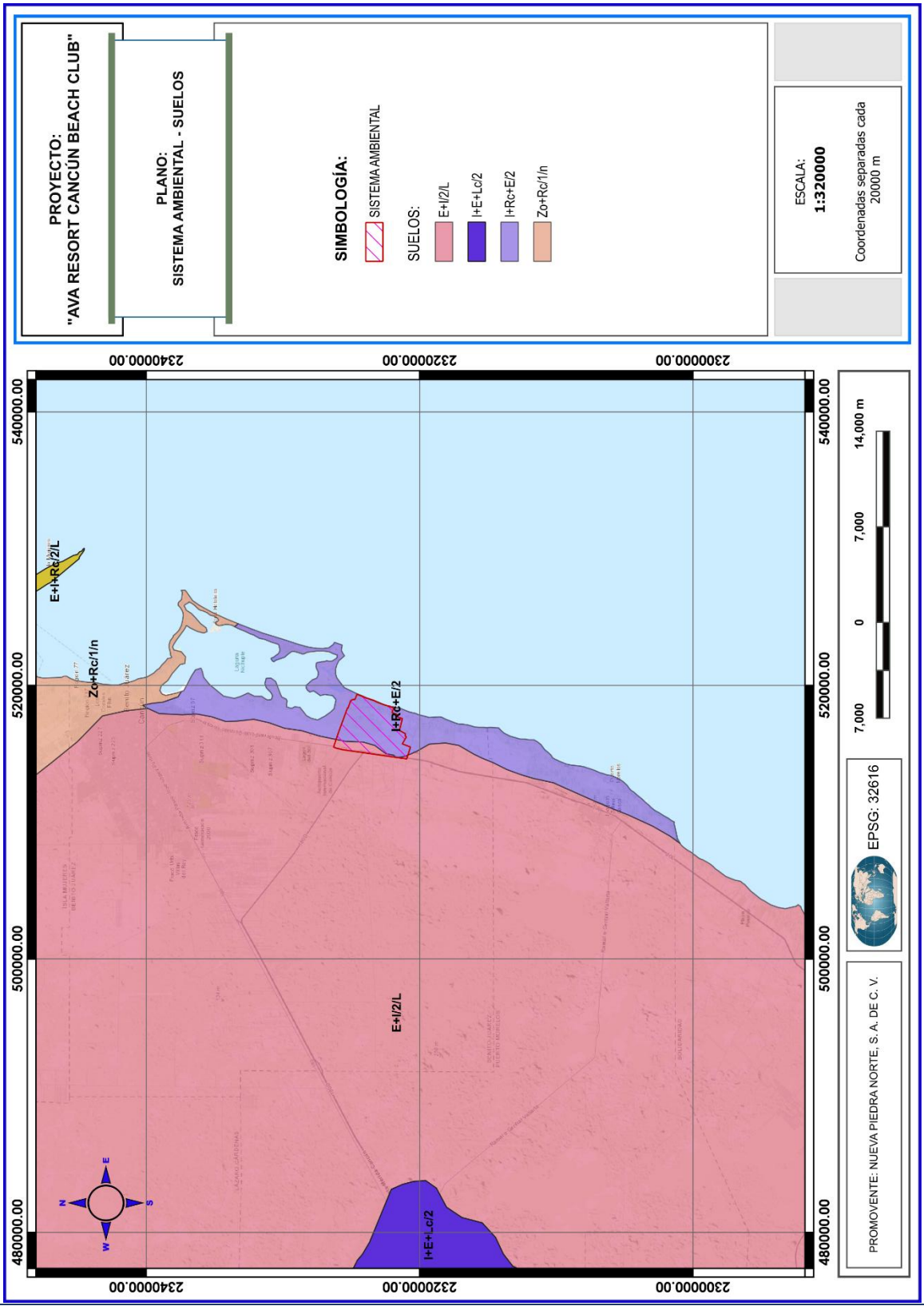
Litosol. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R.

Rendzina. Cuentan con un horizonte superficial oscuro lleno de humus (horizonte A) que descansa directamente sobre la roca madre calcárea (horizonte C). Poseen una profundidad menor a 25 cm por lo general, considerados suelos poco evolucionados o delgados. Son muy fértiles debido a su gran cantidad de nutrientes y materia orgánica, aunque su poca profundidad limita la retención de agua

Regosol. Es un tipo de suelo joven, formado por materiales sueltos, con baja fertilidad y poco desarrollo. Nacen sobre arena o rocas deshechas por el agua o el viento. Tienen muy poca materia orgánica y casi no retienen el agua.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - GEOLOGÍA
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
UNIDADES GEOLÓGICAS:
Q(s)
Tpl(cz)
Ts(cz)
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada
20000 m
2340000.00
2320000.00
2300000.00
540000.00
520000.00
500000.00
480000.00
Tpl(cz)
Q(s)
Tpl(cz)
Q(s)
Ts(cz)
N
E
S
W
7,000
0
7,000
14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - SUELOS
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
SUELOS:
E+I/2/L
I+E+Lc/2
I+Rc+E/2
Zo+Rc/1/n
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada
20000 m
2340000.00
2320000.00
2300000.00
540000.00
520000.00
500000.00
480000.00
E+I+Rc/2/L
Zo+Rc/1/n
I+Rc+E/2
E+I/2/L
I+E+Lc/2
N
E
S
W
7,000
0
7,000
14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

4.2.8. Hidrología superficial

El sistema ambiental se encuentra ubicada dentro de la Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte (Yucatán); la distribución de dicha región abarca el 31.77% de la superficie del estado de Quintana Roo en su porción norte, parte de Yucatán y de Campeche.

Existe una carencia total de corrientes superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno y el escaso relieve, así como una carencia de cuerpos de agua de gran importancia.

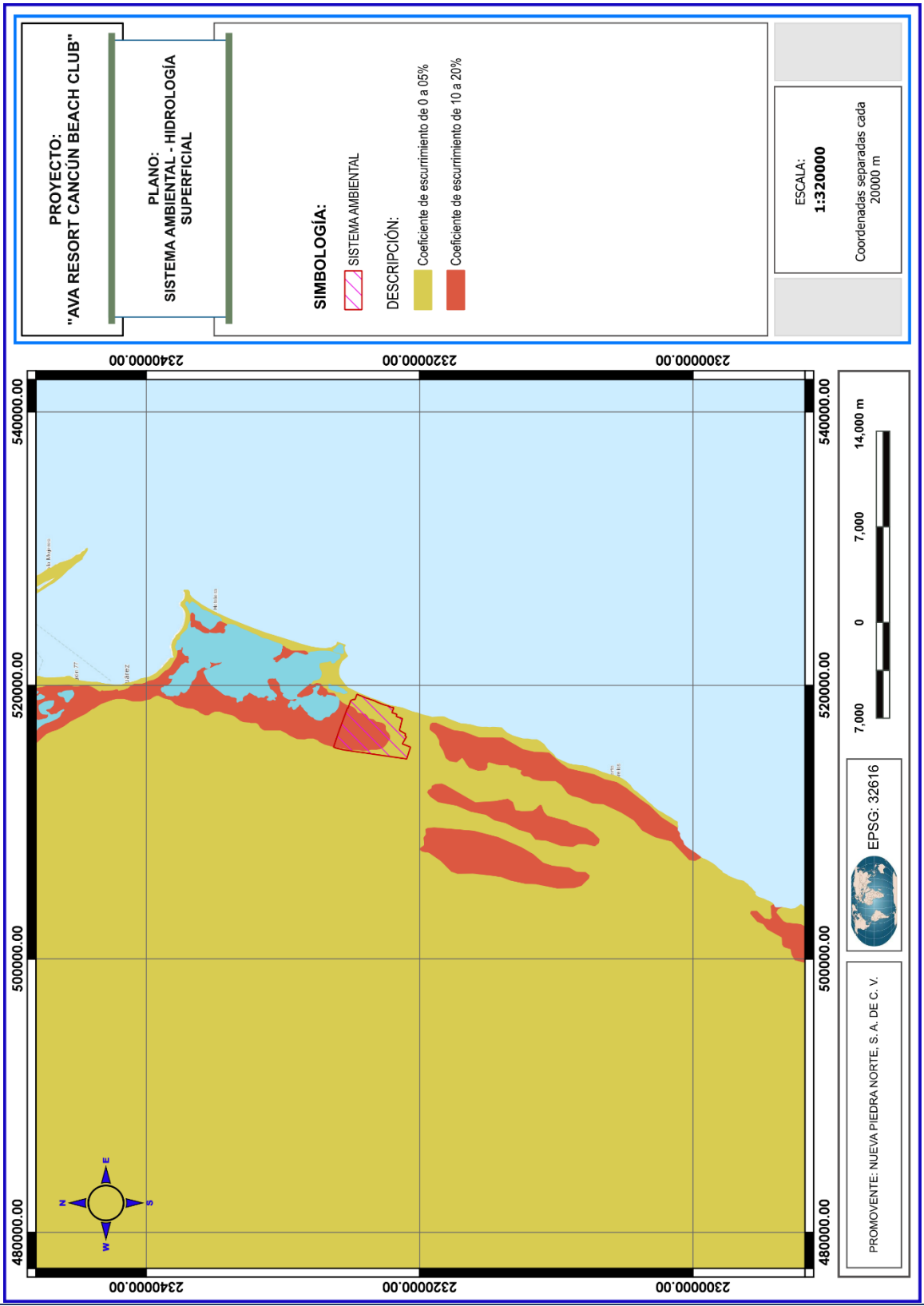
Uno de los cuerpos de agua superficiales más representativos en el sistema ambiental, se refieren principalmente a afloramientos de agua subterránea alumbrados por procesos naturales de disolución de la roca caliza por efecto del agua de lluvia que se infiltra al subsuelo y erosiona, química y físicamente, la roca formando grutas y cavernas, algunas de las cuales presentan desplomes en su techo formando los denominados cenotes. También se observan humedales costeros sujetos a inundación y agua permanente. La permanencia y temporalidad de estos cuerpos de agua dependen de factores climáticos como la temperatura, evaporación y precipitación pluvial.

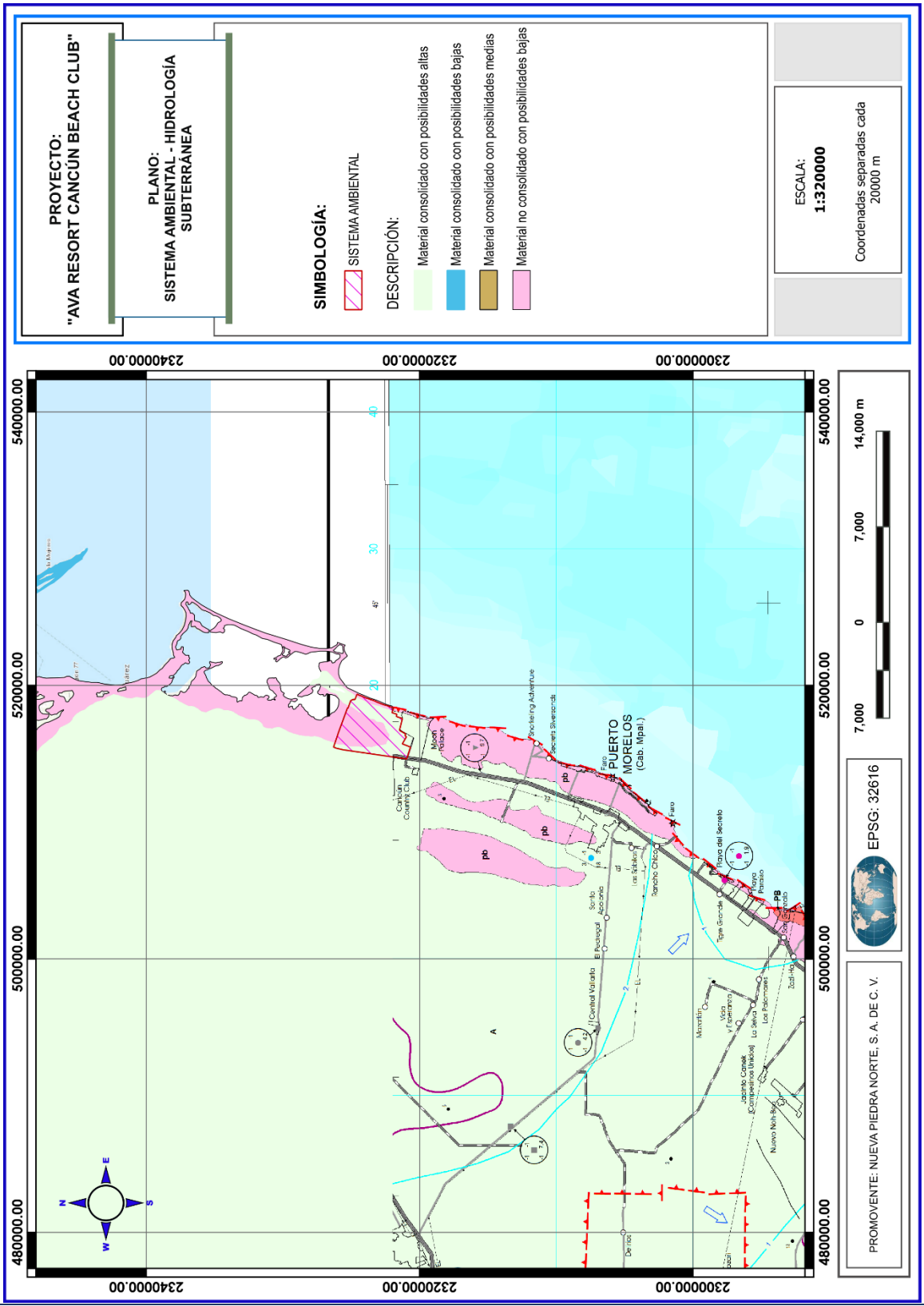
Conforme a la carta de hidrología superficial del INEGI, tenemos que en el sistema ambiental se identifican zonas con un rango de escurrimiento de 0 a 5% de manera predomínate, aunque la mayor parte del sistema presenta escurrimientos de 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos (ver plano de la **página 193**).

4.2.9. Hidrología subterránea

Conforme a la carta de hidrología subterránea del INEGI, tenemos que en el sistema ambiental se identifican de manera predominante, zonas de material consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, a excepción de las zonas muy cercanas a la costa que presentan material no consolidado con posibilidades altas (ver plano de la **página 194**).

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
DESCRIPCIÓN:
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada 20000 m
230000.00
232000.00
234000.00
540000.00
520000.00
500000.00
480000.00
7,000
0
7,000
14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SISTEMA AMBIENTAL - HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
DESCRIPCIÓN:
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades medias
Material no consolidado con posibilidades bajas
ESCALA:
1:320000
Coordenadas separadas cada 20000 m
PUERTO MORELOS
(Cab. Mpal.)
7,000 0 7,000 14,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

4.3. MEDIO BIÓTICO

4.3.1. Vegetación a nivel del sistema ambiental

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie VI, escala 1:250000), en el sistema ambiental es posible observar estos tipos de vegetación: Vegetación de manglar; vegetación secundaria arbustiva de Manglar (VSa/Manglar); vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ); y se identifica un uso de suelo correspondiente a asentamientos humanos (AH); sin embargo, a una escala más fina (1:50000) de acuerdo con la "Distribución de los manglares en México en 2020" propuesto por la CONABIO[4], se advierte que el manglar dentro del sistema ambiental es menor a lo reportado por el INEGI y el uso de asentamiento humano es mayor que lo reportado por el INEGI, como se muestra en el plano de la **página 196**.

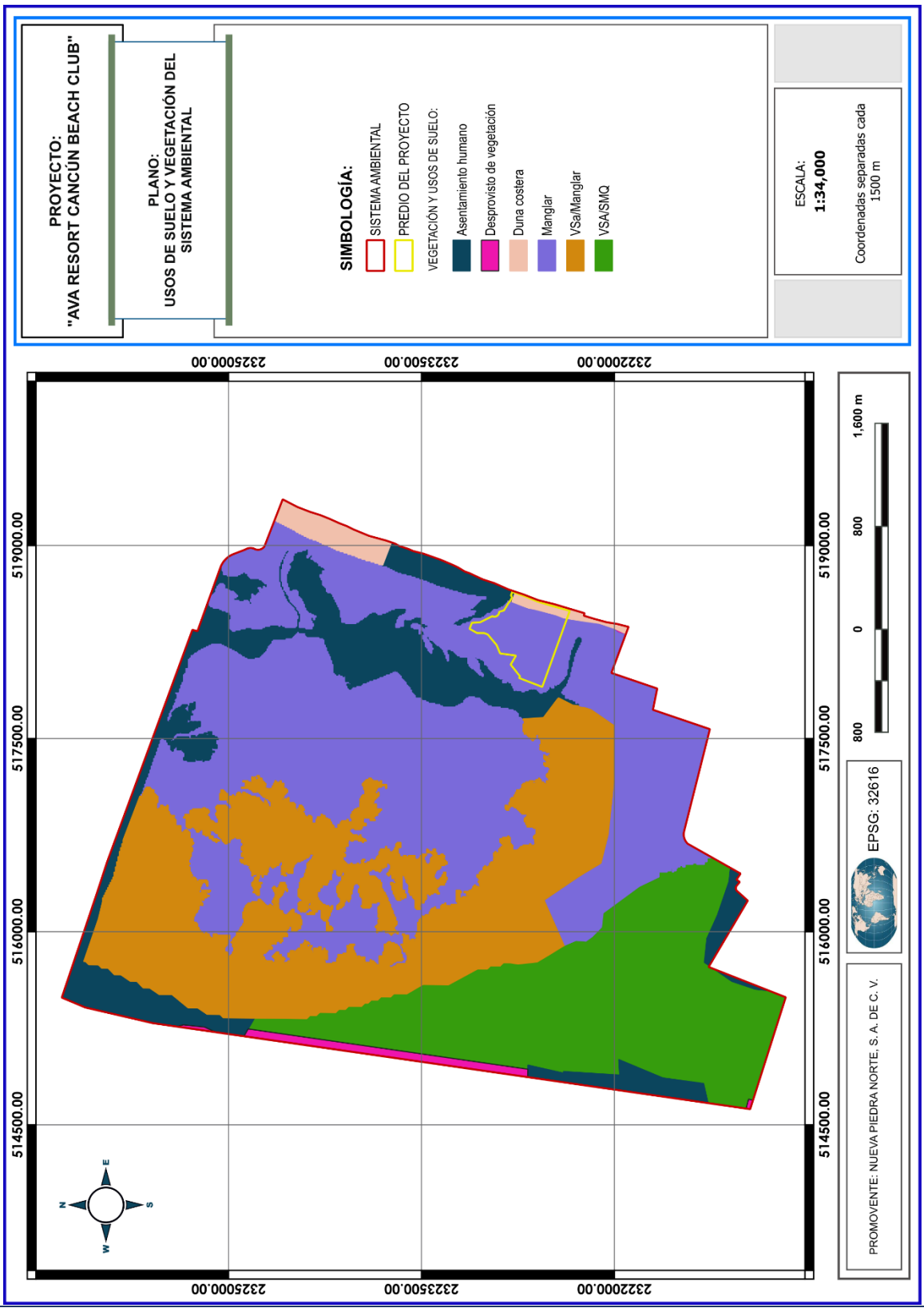
A continuación, se describen los usos de suelo y tipos de vegetación identificados dentro del sistema ambiental.

Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y heterogénea.

Manglar. Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

[4] CONABIO, (13/01/2021). 'Distribución de los manglares en México en 2020, escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
PREDIO DEL PROYECTO
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO:
Asentamiento humano
Desprovisto de vegetación
Duna costera
Manglar
VSa/Manglar
VSA/SMQ
ESCALA:
1:34,000
Coordenadas separadas cada 1500 m
232200.00
232350.00
232500.00
519000.00
517500.00
516000.00
514500.00
1,600 m
800
0
800
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

Selva mediana subperennifolia. Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50 %, se desarrolla en lugares con climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 °C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.

Duna costera. Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son *nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera*. *También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanus icaco), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros*.

Desprovisto de vegetación. Es una categoría cartográfica que identifica superficies sin cubierta vegetal visible debido a factores naturales o humanos.

Asentamientos humanos. Funciona como una categoría complementaria que agrupa las zonas urbanas, localidades, infraestructura y áreas ocupadas por la población

CONSULTA PÚBLICA

4.3.2. Fauna presente a nivel del sistema ambiental

Para estimar los índices de diversidad de la fauna presente en el sistema ambiental, también se utilizaron sitios de muestreo dentro de toda su extensión. A continuación, se describe el inventario faunístico realizado, así como los resultados obtenidos del mismo, conforme a lo siguiente:

a. Métodos de muestreo aplicados al estudio de la fauna

a.1. Aves

Este grupo faunístico fue estudiado bajo el método de conteo por puntos de radio definido, el cual consiste en que el observador permanezca inmóvil (o casi) en un punto fijo y tome nota de todas las aves que se puedan ver y/o escuchar desde ese lugar, en un período de 15 minutos y a una distancia de 10 metros (radio definido del punto).

En la aplicación de este método, se utilizaron las parcelas del inventario florístico como los puntos de conteo, así como los caminos de acceso y vialidades existentes a manera de senderos complementarios con la finalidad de cubrir toda la superficie. Cada punto fue revisado cuatro días consecutivos: los primeros dos días se revisaron por la tarde en sentido Norte-Sur; y en los dos días siguientes por la mañana en sentido contrario (Sur-Norte).

Una vez en el punto de observación, se estableció una pausa de 5 minutos para que las aves se adaptaran a la perturbación provocada por nuestra presencia, antes de comenzar el conteo. El tiempo de observación por cada punto de conteo fue de 15 minutos.

En cada punto se registraron las especies y el número de individuos de cada especie observada. También se llevaron a cabo recorridos al interior de la vegetación con la finalidad de registrar la presencia de nidos de aquellas especies que no pudieron ser registradas en el conteo por puntos.

a.2. Mamíferos

CONSULTA PÚBLICA

Los mamíferos son un grupo abundante, pero por mucho escurridizos y de difícil localización, por lo que se aplicaron diferentes métodos para un estudio más preciso de su diversidad y abundancia en el predio. El primer método utilizado fue el muestreo a través de trampas de huellas, es una técnica relativamente sencilla de implementar y económica. Consiste en preparar el suelo o sustrato de tal manera que queden nítidamente registradas las huellas de los animales que por ahí pasen. La tierra se remueve, disgrega y tamiza, y se alisa la superficie lo mejor posible. De esta manera, a través de sus huellas, se puede identificar la especie y estimar la intensidad de uso del predio.

La trampa de huellas tipo utilizada en el estudio, consistieron en parcelas de 1 m^2 (1 x 1 m), y fueron distribuidas al azar, principalmente en las salidas de madrigueras. Para el establecimiento de las parcelas se utilizaron los puntos de conteo para el estudio de las aves, con la finalidad de ahorrar esfuerzo y tiempo en el muestreo.

El segundo método aplicado fue el recorrido de rastros y avistamientos, ya que aportan muchísimo a la lista de riqueza de especies y permiten detectar especies que no cayeron en las trampas de huellas o cuya identificación a través de huellas es compleja. Los recorridos se realizaron aprovechando las brechas establecidas para el inventario florístico, y consistieron en caminatas de dos personas, tratando, en lo posible, de no hacer ruido ni generar mayores disturbios, para evitar que la fauna se aleje.

Los recorridos se realizaron a distintas horas del día (y cuando fue posible en algunas oportunidades de noche) y durante los mismos se registran todos los mamíferos que se cruzaron por los senderos o que se avistaron a los costados de estos.

Por otro lado, se registran todos los rastros de mamíferos que se encontraron durante los recorridos, como huellas fuera de las trampas, heces, animales muertos, osadas, dormideros, marcas en los árboles o en el suelo, etc.

a.3. Anfibios y Reptiles

Los hábitos y la historia natural de los anfibios y reptiles llevan a plantear una serie de inconvenientes a la hora de pretender estimar su riqueza y abundancia en un sitio particular. El reconocimiento de la fauna de anuros y reptiles podría demandar un inmenso trabajo de campo que depende fundamentalmente de la época del año en

CONSULTA PÚBLICA

que el trabajo se ejecute. Es poco propicio un estudio de este tipo en un verano del tipo “seco” o excesivamente “lluvioso” y, en el caso de los anfibios, es necesario el relevamiento de numerosos charcos a fin de cubrir tanto a los pequeños como a los grandes, a los más y menos profundos, a los efímeros y los no tanto, a los que poseen vegetación emergente o no, y a todas las posibles combinaciones de estas variables. Por lo anterior, se optó por el registro visual como la alternativa metodológica que fue utilizada para el estudio de ambos grupos.

Esta metodología suele ser una de las más utilizadas y consiste en la búsqueda y registro de los anfibios y reptiles a lo largo de caminatas que cubran una determinada área o tipo de hábitat.

Este muestreo consistió en recorridos a pié registrando todo ejemplar de fauna silvestre observado.

b. Resultados obtenidos (composición de especies)

En los siguientes cuadros se presentan los listados de las especies de fauna asociadas al sistema ambiental, que fueron registradas durante el muestreo.

AVES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo magnirostris*	Águila caminera
Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora
Accipitriformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote cabeza roja
Accipitriformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote cabeza negra
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Amazilia yucatanensis*	Colibrí yucateco
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí Canela
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí Garganta Negra
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Chlorostilbon canivetii*	Esmeralda tijereta
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita
Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita pico rojo
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma morada
Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar Turca

CONSULTA PÚBLICA

AVES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas leucocephala*	Paloma corona blanca
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Sac pacal
Coraciiformes	Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Momoto Cejas Azules
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Pica buey
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Guaco
Galliformes	Cracidae	*Crax rubra*	Hocofaisán
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca
Galliformes	Odontophoridae	*Colinus nigrogularis*	Perdíz yucateca
Galliformes	Phasianidae	*Meleagris ocellata*	Pavo ocelado
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis Cardinalis*	Cardenal rojo
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Mariposo
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Azulejo
Passeriformes	Cardinalidae	*Saltator coerulescens*	Saltador ajicero
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara verde
Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara papán
Passeriformes	Cotingidae	*Tityra semifasciata*	Titira enmascarada
Passeriformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garraptero pijuy
Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia affinis*	Coronilla
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Fruterito garganta amarilla
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina Pecho Gris
Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor
Passeriformes	Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco
Passeriformes	Icteridae	*Icterus chrysater*	Calandria dorso amarillo
Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro
Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*	Yuya
Passeriformes	Icteridae	*Icterus mesomelas*	Calandria cola amarilla
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo

CONSULTA PÚBLICA

AVES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Passeriformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado
Passeriformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero chejé
Passeriformes	Picidae	*Melanerpes pygmaeus*	Carpintero yucateco
Passeriformes	Thraupidae	*Habia fuscicauda*	Tángara hormiguera
Passeriformes	Thraupidae	*Había rubica*	Piranga corona roja
Passeriformes	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Chivirín de carolina
Passeriformes	Troglodytidae	*Thryothorus maculipectus*	Chivirín moteado
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Chochín común
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis gregario
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	X'takay
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	Papamoscas rayado común
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas gritón
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical
Passeriformes	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Vireón cejirrufo
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Vireo Ojos Rojos
Passeriformes	Sylvidae	*Polioptila caerulea*	Tacuarita azul
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona xantholora*	Loro yucateco
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanocepahlus*	Trogón cabeza negra

REPTILES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Squamata	Boidae	*Boa constrictor*	Boa
Squamata	Colubridae	*Conophis lineatus*	Culebra guardacaminos
Squamata	Colubridae	*Drymarchon corais*	Serpiente índigo
Squamata	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Petatilla
Squamata	Colubridae	*Tropidodipsas sartorii*	Culebra caracolera
Squamata	Colubridae	*Leptodeira polysticta*	Culebra ojo de gato

CONSULTA PÚBLICA

REPTILES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Squamata	Colubridae	*Leptophis mexicanus*	Culebra perico mexicana
Squamata	Colubridae	*Mastigodryas melanolomus*	Culebra lagartijera común
Squamata	Colubridae	*Oxybelis aeneus*	Bejuquilla café
Squamata	Colubridae	*Oxybelis fulgidus*	Bejuquilla verde
Squamata	Colubridae	*Pseudelaphe phaescens*	Serpiente ratonera yucateca
Squamata	Colubridae	*Stenorrhina freminvillei*	Culebra alacranera
Squamata	Elapidae	*Micrurus diastema*	Coralillo
Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco
Squamata	Corytophanidae	*Laemanctus serratus*	Turipache coronado
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada
Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Geco casero
Squamata	Gekkonidae	*Sphaerodactylus glaucus*	Geco enano collarejo
Squamata	Polychridae	*Anolis rodriguezii*	Anolis Liso del Sureste
Squamata	Polychridae	*Anolis sagrei*	Abaniquillo pardo del Caribe
Squamata	Polychridae	*Anolis tropidonotus*	Anolis pardo
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija espinosa
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus lundelli*	Lagartija espinosa yucateca
Squamata	Teiidae	*Ameiva undulata*	Ameiva arcoíris
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico yucateco
Squamata	Typhlopidae	*Indotyphlops braminus*	Culebra ciega
Squamata	Viperidae	*Crotalus durissus*	Cascabel
Squamata	Viperidae	*Porthidium yucatanicum*	Nauyaca
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon scorpioides*	Tortuga pecho quebrado
Testudines	Bataguridae	*Rhinoclemmys areolata*	Mojina
Testudines	Emydidae	*Trachemys scripta*	Jicotea
Crocodilia	Crocodylidae	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano

CONSULTA PÚBLICA

MAMÍFEROS			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Temazate rojo
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca
Artiodactyla	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecarí
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris
Carnivora	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	Jaguarundi
Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Viejo de monte
Carnivora	Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja cola larga
Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo nueve bandas
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño
Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosa mexicana*	Tlacuache ratón mexicano
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Oso hormiguero
Primates	Atelidae	*Ateles geoffroyi*	Mono araña
Rodentia	Agoutidae	*Agouti paca*	Paca común
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Tzereque
Rodentia	Erethizontidae	*Coendou mexicanus*	Puercoespín tropical
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris

ANFIBIOS			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Anura	Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapo costero
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo gigante
Anura	Craugastoridae	*Craugastor yucatanensis*	Rana ladradora yucateca
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus planirostris*	Rana chirriadora de invernadero
Anura	Hylidae	*Dendropsophus microcephalus*	Rana de árbol amarilla
Anura	Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana de árbol mexicana
Anura	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	Rana lechosa de árbol
Anura	Hylidae	*Triprion petasatus*	Rana de árbol yucateca
Anura	Phyllomedusidae	*Agalychnis callidryas*	Rana de árbol de ojos rojos
Anura	Ranidae	*Lithobates brownorum*	Rana leopardo

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores se contó con un registro de 126 especies de fauna silvestre pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos en el sistema ambiental, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 65 especies distribuidas en 11 órdenes y 31 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 32 especies distribuidas en 3 órdenes y 15 familias; los mamíferos con 19 especies distribuidas en 8 órdenes y 15 familias; y por último tenemos al grupo de los anfibios con 10 especies distribuidas en 6 familias y un orden.

c. Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

En el siguiente cuadro se presentan las especies registradas dentro del sistema ambiental, que se incluyen dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la norma en comento.

ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010		
ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**ESTATUS**
Boa imperator	Boa	Amenazada
Coendou mexicanus	Puercoespín tropical	Amenazada
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada
Crax rubra	Hocofaisán	Amenazada
Ateles geoffroyi	Mono araña	En peligro de extinción
Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi	Amenazada
Leptophis mexicanus	Culebra perico mexicana	Amenazada
Meleagris ocellata	Pavo ocelado	Amenazada
Rhinoclemmys areolata	Mojina	Amenazada
Amazona albifrons	Loro frente blanca	Protección especial
Amazona xantholora	Loro yucateco	Protección especial
Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Protección especial
Laemanctus serratus	Turipache coronado	Protección especial
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Protección especial
Trachemys scripta	Jicotea	Protección especial
Eira barbara	Viejo de monte	En peligro de extinción
Tamandua mexicana	Oso hormiguero	En peligro de extinción

CONSULTA PÚBLICA

c.1. Índice de diversidad para la fauna en el sistema ambiental

Para estimar la biodiversidad de la fauna presente en el sistema ambiental, se tomaron los datos del inventario faunístico realizado en el predio testigo; a través del cual se obtuvo datos de abundancia relativa por especie y por grupo faunístico; y finalmente se calculó el índice de diversidad de Shannon – Wiener (1949), cuya ecuación se cita como:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Donde:
S = número total de especies.
∑i =1 = número total de individuos.
Pi = abundancia relativa de la especie i.
ln Pi = logaritmo decimal (base 10) de la abundancia relativa de la especie i.

En los siguientes cuadros se presentan los cálculos obtenidos para el índice de diversidad aplicado, por grupo faunístico.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - AVES				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**$LOG_{10}\ P_i$**	**$P_i * LOG_{10}\ P_i$**
Buteo magnirostris	8	0.007	-2.137	-0.016
Pandion haliaetus	2	0.002	-2.739	-0.005
Cathartes aura	18	0.016	-1.785	-0.029
Coragyps atratus	19	0.017	-1.761	-0.031
Amazilia yucatanensis	5	0.005	-2.341	-0.011
Amazilia rutila	7	0.006	-2.195	-0.014
Anthracothorax prevostii	5	0.005	-2.341	-0.011
Chlorostilbon canivetii	4	0.004	-2.438	-0.009
Columbina talpacoti	15	0.014	-1.864	-0.025
Columbina passerina	5	0.005	-2.341	-0.011
Leptotila verreauxi	8	0.007	-2.137	-0.016
Patagioenas flavirostris	3	0.003	-2.563	-0.007
Streptopelia decaocto	53	0.048	-1.316	-0.064
Patagioenas leucocephala	6	0.005	-2.262	-0.012
Zenaida asiatica	12	0.011	-1.961	-0.021
Eumomota superciliosa	5	0.005	-2.341	-0.011
Piaya cayana	18	0.016	-1.785	-0.029

COPIA PÚBLICA

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - AVES				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**$LOG_{10}\ P_i$**	**$P_i * LOG_{10}\ P_i$**
Herpetotheres cachinnans	5	0.005	-2.341	-0.011
Crax rubra	1	0.001	-3.040	-0.003
Ortalis vetula	25	0.023	-1.642	-0.037
Colinus nigrogularis	5	0.005	-2.341	-0.011
Meleagris ocellata	3	0.003	-2.563	-0.007
Cardinalis Cardinalis	8	0.007	-2.137	-0.016
Passerina ciris	4	0.004	-2.438	-0.009
Passerina cyanea	4	0.004	-2.438	-0.009
Saltator coerulescens	6	0.005	-2.262	-0.012
Cyanocorax yucatanicus	52	0.047	-1.324	-0.063
Cyanocorax yncas	43	0.039	-1.407	-0.055
Psilorhinus morio	14	0.013	-1.894	-0.024
Tityra semifasciata	5	0.005	-2.341	-0.011
Crotophaga sulcirostris	16	0.015	-1.836	-0.027
Sporophila torqueola	7	0.006	-2.195	-0.014
Euphonia affinis	15	0.014	-1.864	-0.025
Euphonia hirundinacea	12	0.011	-1.961	-0.021
Progne chalybea	3	0.003	-2.563	-0.007
Dives dives	18	0.016	-1.785	-0.029
Icterus auratus	29	0.026	-1.578	-0.042
Icterus chrysater	12	0.011	-1.961	-0.021
Icterus cucullatus	12	0.011	-1.961	-0.021
Icterus gularis	29	0.026	-1.578	-0.042
Icterus mesomelas	5	0.005	-2.341	-0.011
Quiscalus mexicanus	198	0.180	-0.744	-0.134
Mimus gilvus	56	0.051	-1.292	-0.066
Setophaga petechia	4	0.004	-2.438	-0.009
Dryocopus lineatus	12	0.011	-1.961	-0.021
Melanerpes aurifrons	41	0.037	-1.427	-0.053
Melanerpes pygmaeus	9	0.008	-2.086	-0.017
Habia fuscicauda	5	0.005	-2.341	-0.011
Había rubica	6	0.005	-2.262	-0.012
Thryothorus ludovicianus	12	0.011	-1.961	-0.021
Thryothorus maculipectus	16	0.015	-1.836	-0.027
Troglodytes troglodytes	8	0.007	-2.137	-0.016

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - AVES				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**$LOG_{10}\ P_i$**	**$P_i * LOG_{10}\ P_i$**
Myiozetetes similis	12	0.011	-1.961	-0.021
Pitangus sulphuratus	20	0.018	-1.739	-0.032
Myiodynastes luteiventris	8	0.007	-2.137	-0.016
Myiarchus tyrannulus	15	0.014	-1.864	-0.025
Tyrannus melancholicus	16	0.015	-1.836	-0.027
Cyclarhis gujanensis	27	0.025	-1.609	-0.040
Vireo olivaceus	4	0.004	-2.438	-0.009
Polioptila caerulea	8	0.007	-2.137	-0.016
Eupsittula nana	11	0.010	-1.999	-0.020
Amazona albifrons	23	0.021	-1.678	-0.035
Amazona xantholora	35	0.032	-1.496	-0.048
Glaucidium brasilianum	12	0.011	-1.961	-0.021
Trogon melanocepahlus	13	0.012	-1.926	-0.023
***N*=**	**1097**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**1.57 decits/ind**

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - REPTILES				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**$LOG_{10}\ P_i$**	**$P_i * LOG_{10}\ P_i$**
Ameiva undulata	12	0.027	-1.574	-0.042
Anolis rodriguezii	22	0.049	-1.311	-0.064
Anolis sagrei	56	0.124	-0.905	-0.113
Anolis tropidonotus	5	0.011	-1.954	-0.022
Aspidoscelis angusticeps	14	0.031	-1.507	-0.047
Basiliscus vittatus	48	0.107	-0.972	-0.104
Boa constrictor	1	0.002	-2.653	-0.006
Conophis lineatus	5	0.011	-1.954	-0.022
Crocodylus moreletii	3	0.007	-2.176	-0.015
Crotalus durissus	1	0.002	-2.653	-0.006
Ctenosaura similis	78	0.173	-0.761	-0.132
Drymarchon corais	11	0.024	-1.612	-0.039
Drymobius margaritiferus	19	0.042	-1.374	-0.058
Hemidactylus frenatus	55	0.122	-0.913	-0.112
Indotyphlops braminus	2	0.004	-2.352	-0.010
Kinosternon scorpioides	2	0.004	-2.352	-0.010
Laemanctus serratus	5	0.011	-1.954	-0.022
Leptodeira polysticta	2	0.004	-2.352	-0.010
Leptophis mexicanus	7	0.016	-1.808	-0.028
Mastigodryas melanolomus	12	0.027	-1.574	-0.042

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - REPTILES				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Micrurus diastema	2	0.004	-2.352	-0.010
Oxybelis aeneus	11	0.024	-1.612	-0.039
Oxybelis fulgidus	12	0.027	-1.574	-0.042
Porthidium yucatanicum	4	0.009	-2.051	-0.018
Pseudelaphe phaescens	3	0.007	-2.176	-0.015
Rhinoclemmys areolata	2	0.004	-2.352	-0.010
Sceloporus chrysostictus	28	0.062	-1.206	-0.075
Sceloporus lundelli	8	0.018	-1.750	-0.031
Sphaerodactylus glaucus	5	0.011	-1.954	-0.022
Stenorrhina freminvillei	3	0.007	-2.176	-0.015
Trachemys scripta	8	0.018	-1.750	-0.031
Tropidodipsas sartorii	4	0.009	-2.051	-0.018
***N*=**	**450**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**1.23 decits/ind**

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - MAMÍFEROS				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Agouti paca	5	0.011	-1.941	-0.022
Artibeus jamaicensis	12	0.028	-1.560	-0.043
Ateles geoffroyi	6	0.014	-1.861	-0.026
Coendou mexicanus	1	0.002	-2.639	-0.006
Dasyprocta punctata	8	0.018	-1.736	-0.032
Dasypus novemcinctus	3	0.007	-2.162	-0.015
Didelphis marsupialis	54	0.124	-0.907	-0.112
Eira barbara	1	0.002	-2.639	-0.006
Herpailurus yagouaroundi	2	0.005	-2.338	-0.011
Marmosa mexicana	1	0.002	-2.639	-0.006
Mustela frenata	1	0.002	-2.639	-0.006
Nasua narica	78	0.179	-0.747	-0.134
Odocoileus virginianus	25	0.057	-1.242	-0.071
Pecari tajacu	5	0.011	-1.941	-0.022
Procyon lotor	150	0.344	-0.463	-0.159
Sciurus yucatanensis	47	0.108	-0.967	-0.104
Tamandua mexicana	1	0.002	-2.639	-0.006
Urocyon cinereoargenteus	36	0.083	-1.083	-0.089
***N*=**	**436**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.87 decits/ind**

ÍNDICE DE DIVERSIDAD - ANFIBIOS				
ESPECIES (S)	**n_i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Agalychnis callidryas	4	0.037	-1.427	-0.053
Craugastor yucatanensis	1	0.009	-2.029	-0.019
Dendropsophus microcephalus	3	0.028	-1.552	-0.044
Eleutherodactylus planirostris	55	0.514	-0.289	-0.149
Incilius valliceps	25	0.234	-0.631	-0.148
Lithobates brownorum	3	0.028	-1.552	-0.044
Rhinella marina	2	0.019	-1.728	-0.032
Smilisca baudinii	8	0.075	-1.126	-0.084
Trachycephalus typhonius	5	0.047	-1.330	-0.062
Triprion petasatus	1	0.009	-2.029	-0.019
***N*=**	**107**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.65 decits/ind**

Como se puede observar en los resultados obtenidos en la aplicación del índice, el sistema ambiental ostenta una biodiversidad baja en cuanto a especies de fauna silvestre se refiere, ya que todos los grupos faunísticos estudiados alcanzaron un valor promedio de ***H'*= 1.08 decits/ind**, siendo el grupo más importante el de las aves, ya que alcanzó el valor de ***H'*** más elevado con **1.57 decits/ind**; mientras que el grupo de menor importancia fueron los anfibios con un valor de ***H'*=0.65 decits/ind**.

c.2. Índice de equidad de la fauna

Para el cálculo de la medida de uniformidad (equidad) de los grupos faunísticos estudiados, también se utilizó el **Índice de Pielou**, el cual ya fue descrito con antelación y se calcula como:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:
H'= es el valor del índice de Shannon-Wiener.
H'$_{max}$= Log_{10} de S.
S= Número total de especies registradas en la muestra (riqueza).

En el siguiente cuadro se presentan los valores de equidad obtenidos por cada grupo faunístico.

ANÁLISIS DE EQUIDAD				
ÍNDICE	GRUPOS FAUNÍSTICOS			
	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
H' (log_{10})	0.65	1.23	1.57	0.87
H_{max} (log_{10})	1.00	1.51	1.81	1.26
Pielou (J')	0.65	0.82	0.87	0.69

Como puede observarse en la tabla anterior, se determina que existe una distribución altamente equitativa de todas las especies, en los 4 grupos faunísticos estudiados, pues los valores obtenidos de equidad aplicando el índice de Pielou, son cercanos al valor máximo que es 1; siendo el grupo de las aves el que más se aproxima a ese valor máximo con un índice calculado de 0.87, lo que indica que casi todas las especies son igualmente abundantes, aunque existen algunas que predominan sobre las demás. En el caso del grupo de los anfibios y mamíferos el valor del índice alcanzado es de los más bajos en comparación con los otros grupos, lo que indica que la distribución de sus especies es menos equitativa en cuanto a la abundancia de cada una, por lo que son más las especies que predominan sobre el resto.

4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.4.1. Diagnóstico ambiental

Un diagnóstico ambiental es una evaluación sistemática y objetiva de los impactos, riesgos y cumplimiento legal de una actividad sobre el entorno. Identifica áreas críticas de contaminación, consumo de recursos y residuos para implementar mejoras, optimizar costos y asegurar la sostenibilidad normativa.

Este apartado establece como se encuentran los diferentes componentes del ambiente para definir las líneas y temas transversales con vistas a plantear las tendencias y escenarios que como resultado de su estudio y comprensión nos darán el esquema conceptual mejor conocido como proyecto sustentable.

El objetivo general del presente diagnostico consiste en identificar las relaciones y los procesos que determinan la existencia de conflictos territoriales en el sistema ambiental, que justifican la definición de áreas para protección y la conservación, y

CONSULTA PÚBLICA

que identifican simultáneamente áreas con aptitud para el desarrollo de actividades humanas. Los aspectos clave del presente diagnóstico ambiental son:

1. Identificación de áreas críticas: detecta los puntos más vulnerables de la operación que generan impactos negativos.

2. Cumplimiento normativo: verifica si el proyecto se desarrollará conforme a la legislación ambiental vigente.

3. Evaluación de recursos: analiza el consumo de materias primas, agua y energía, así como la generación de residuos y emisiones.

4. Plan de acción: establece las medidas correctivas y preventivas para mejorar el desempeño ambiental, adaptadas a la operación.

5. Beneficios empresariales: mejora la imagen del proyecto, facilita el acceso a nuevos mercados y reduce costos operativos

Este apartado aborda los puntos 1, 3 y 5, ya que el punto 2 fue abordado en el capítulo 3, y el apartado 4 de desglosa en el capítulo 6.

- **Áreas críticas**. Dentro del predio se identificó una zona inundable definida como "vegetación de Manglar", que cubre una superficie de 240,175.04 m^2, es decir, el 84.34% de la superficie total. Los "Manglares" al depender de un equilibrio preciso entre agua y tierra, son sensibles a cambios en el nivel del agua (alteraciones hidrológicas:), lo que puede provocar su desaparición o degradación. La construcción de infraestructura, asentamientos humanos y el cambio de uso de suelo en estas zonas contribuyen a la pérdida de estos hábitats. Estos ecosistemas son importantes pues actúan como un sumidero de carbono y protector de la biodiversidad lo que los hace sensibles a la contaminación y modificaciones en el entorno. Son fundamentales por ser el hogar de diversas especies de aves, insectos y anfibios, lo que aumenta la importancia de su conservación ante su fragilidad.

- **Evaluación de recursos**. El sistema ambiental se ubica muy próximo a la línea de costa, por lo que se encuentra expuesto al fenómeno de intrusión salina, es

CONSULTA PÚBLICA

decir, el movimiento de agua salada hacia acuíferos de agua dulce en zonas costeras, desplazando el agua dulce y contaminando los pozos.

El ecosistema del que forma parte el sistema ambiental se encuentra totalmente fragmentado, toda vez que al Oeste lo delimita la Carretera Federal 307 Chetumal – Puerto Juárez; al Sur el camino de acceso al Moon Palace; y al Norte la vialidad de acceso a la Zona Hotelera de Cancún.

Existe una fuerte presión sobre los recursos naturales, toda vez que existen diversos asentamientos humanos y desarrollos turísticos que demanda el uso de servicios y recursos como energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario. Esto también ocasiona una gran cantidad de residuos sólidos urbanos, principalmente de tipo doméstico.

El cambio de uso del suelo con la pérdida de la cobertura vegetal muestra grandes áreas que ya fueron aprovechadas e impactadas, de tal manera que el entorno urbano es notorio sobre el natural.

- **Beneficios empresariales**. El principal beneficio en la zona se obtiene por el turismo y consiste en el impacto económico y la generación de empleo: genera empleo directo e indirecto (hotelería, transporte, servicios) y mejora la economía local al aumentar la demanda de bienes y servicios. Esto también promueve el desarrollo de infraestructura por la necesidad de atender a los visitantes e impulsa la mejora de carreteras, redes de servicios y conectividad en las zonas receptoras. Además, promueve la valoración y protección de recursos naturales y fomenta el entendimiento mutuo entre visitantes y comunidades locales, elevando la autoestima comunitaria al valorar su propio patrimonio; y finalmente vemos un beneficio reflejado en inversión con sostenibilidad con el turismo sostenible pues el proyecto incentiva la adopción de energías renovables y la gestión eficiente de recursos para reducir el impacto ambiental.

4.4.2. Problemática ambiental

A continuación, se describen los principales componentes del sistema ambiental que inciden sobre la problemática detectada en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

Actividades humanas. Es posible que también ocurra contaminación proveniente de tierra, principalmente filtración de aguas negras, ya que algunas zonas costeras aledañas carecen de drenaje. Esto aunado a la naturaleza kárstica del suelo representa un problema potencial que podría resultar en la degradación de la calidad del agua.

Indirectamente determinados por el desarrollo urbano y hotelero, se suscita el aporte de aguas residuales (grises y negras) tratadas y no tratadas. Aporte de nutrientes, fertilizantes y pesticidas con el consecuente sobrecrecimiento algal; aumento de nutrientes con el florecimiento de fitoplancton

La presión ambiental por asentamientos humanos es un problema significativo derivado del rápido crecimiento turístico, el cual conlleva diversos impactos negativos sobre el ecosistema local. La zona experimenta una lenta sustitución de áreas naturales por desarrollos turísticos.

La problemática ambiental por los campos de golf existentes se centra en el consumo masivo de agua, la contaminación química por pesticidas y la pérdida de hábitats naturales. Estas instalaciones transforman de forma radical los ecosistemas locales para mantener un césped artificial que no es propio de la región.

La generación de basura, plásticos y microbasura, acentuada durante las temporadas vacacionales, termina frecuentemente en el mar y las playas, afectando la biodiversidad.

La expansión urbana y turística genera la pérdida de selva nativa, sustituyéndola por áreas pavimentadas o construidas.

Fenómenos hidrometeorológicos. El sistema ambiental está expuesto anualmente a sistemas ciclónicos que se forman en el Océano Atlántico y el Mar Caribe. Estos fenómenos representan una amenaza significativa para los ecosistemas ya que las velocidades de sus vientos pueden llegar hasta los 250 km/h (155mph) en la pared del huracán, y ráfagas que exceden los 360km/hr (224mph). El poder destructivo del viento aumenta con el cuadrado de su velocidad. Así pues, un aumento de la velocidad del viento de tres veces aumenta su poder destructivo por un factor de nueve. La topografía juega un rol importante: la velocidad del viento disminuye a baja

CONSULTA PÚBLICA

elevación por los obstáculos físicos y áreas protegidas, y aumenta al pasar sobre las cimas de los cerros. Otro agente que contribuye a la destrucción es la fuerza vertical hacia arriba, que acompaña a los huracanes: cuanto mayor es la dimensión vertical de un huracán, tanto mayor es el efecto de la fuerza vertical hacia arriba.

La destrucción es causada sea por impacto directo del viento o por el material que acarrea el aire. El viento mismo daña principalmente selvas enteras arrasadas por fuerzas que han arrancado de la tierra a los árboles desde sus raíces. Las estructuras fijas construidas por el hombre también son vulnerables. Los edificios altos se pueden sacudir o aún colapsar. Las drásticas diferencias en presión barométrica en un huracán pueden hacer que las estructuras cerradas explosionen y que la succión levante los techos o aún edificios enteros. Pero la mayor destrucción, número de víctimas y daños se debe a objetos acarreados por los vientos, cuya fuerza de impacto está directamente relacionada a su masa y el cuadrado de su velocidad. El daño causado por un vehículo acarreado por el viento a cualquier cosa que golpee será mayor que si sólo la hubiera impactado el viento. El techado o las tejas mal afianzadas al edificio son los proyectiles más comunes. Otros objetos comunes son antenas, postes de teléfono, árboles, y objetos sueltos de las construcciones.

Problemática local. La problemática ambiental en el corredor que va desde la Zona Hotelera de Cancún hasta el complejo Moon Palace (ubicado al sur hacia el aeropuerto) se centra en la afectación de ecosistemas costeros, la presión sobre el agua y la gestión de residuos. Los problemas principales son el deterioro de manglares, el manejo masivo de sargazo y la sobrecarga de la infraestructura hidrológica.

4.5. CONDICIONES AMBIENTALES DEL PREDIO DEL PROYECTO

A continuación, se describen las condiciones bióticas y abióticas que presenta el predio del proyecto.

4.5.1. Medio abiótico

a. Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), el predio del proyecto se ubica en una zona que presentan el subtipo climático:

Θ En la porción Norte el Aw0 (x'). Se ubica en una zona que presentan lluvias constantes a lo largo del año que le confieren la característica de clima subhúmedo Aw0(x')

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA					
POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	HÚMEDOS				RÉGIMEN DE LLUVIAS
	f		m		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC					De verano, V
				Am(f)	Intermedio, I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC		Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)	V
		Aw2(x´) Aw2(x´)w2		Aw1(x´) A(x´)w1		Aw0(x´) Ax´(w0)	I

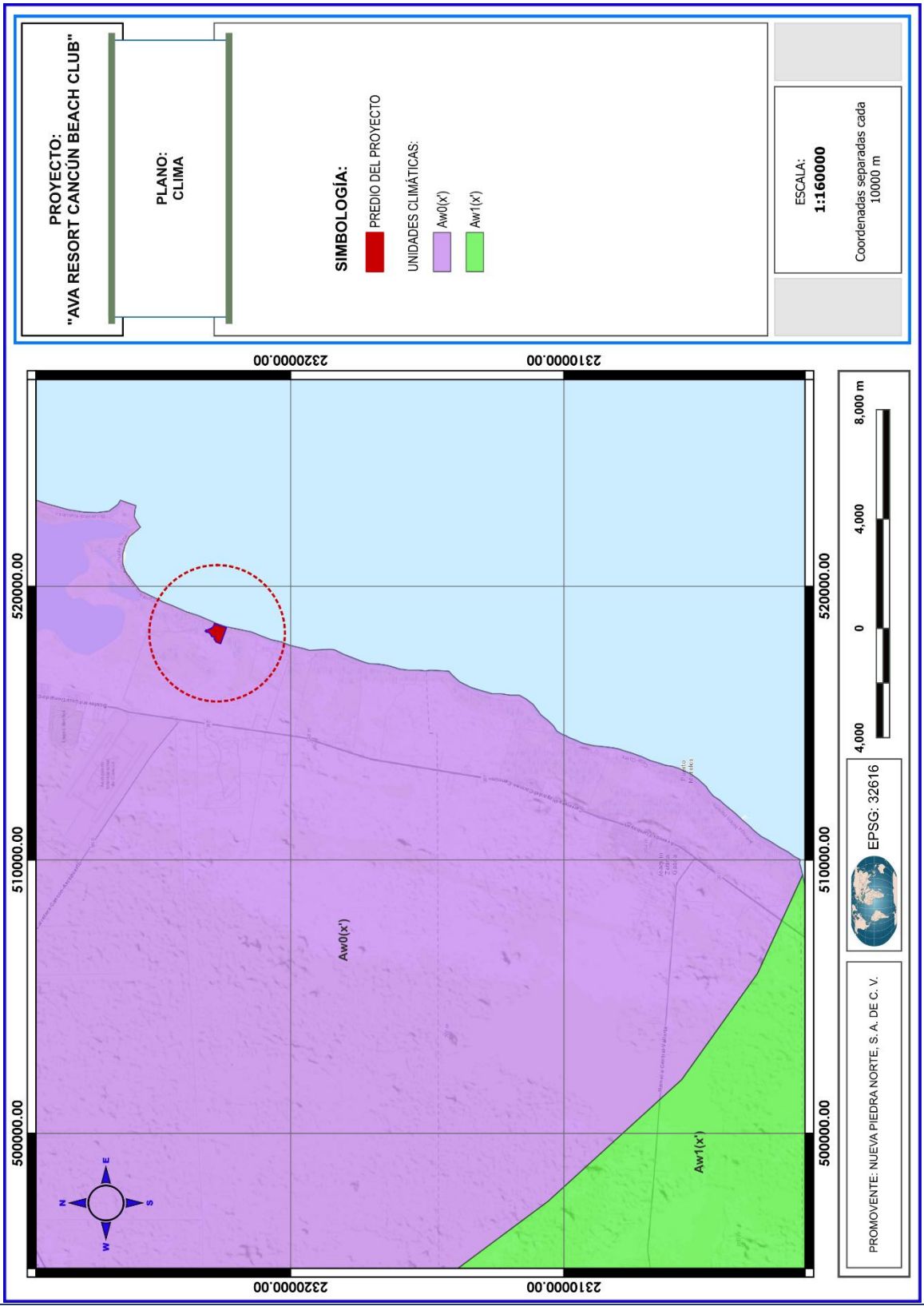
POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS		MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC		BS1(h´) BS1(h´)h		BS0(h´) BS0(h´)h		V

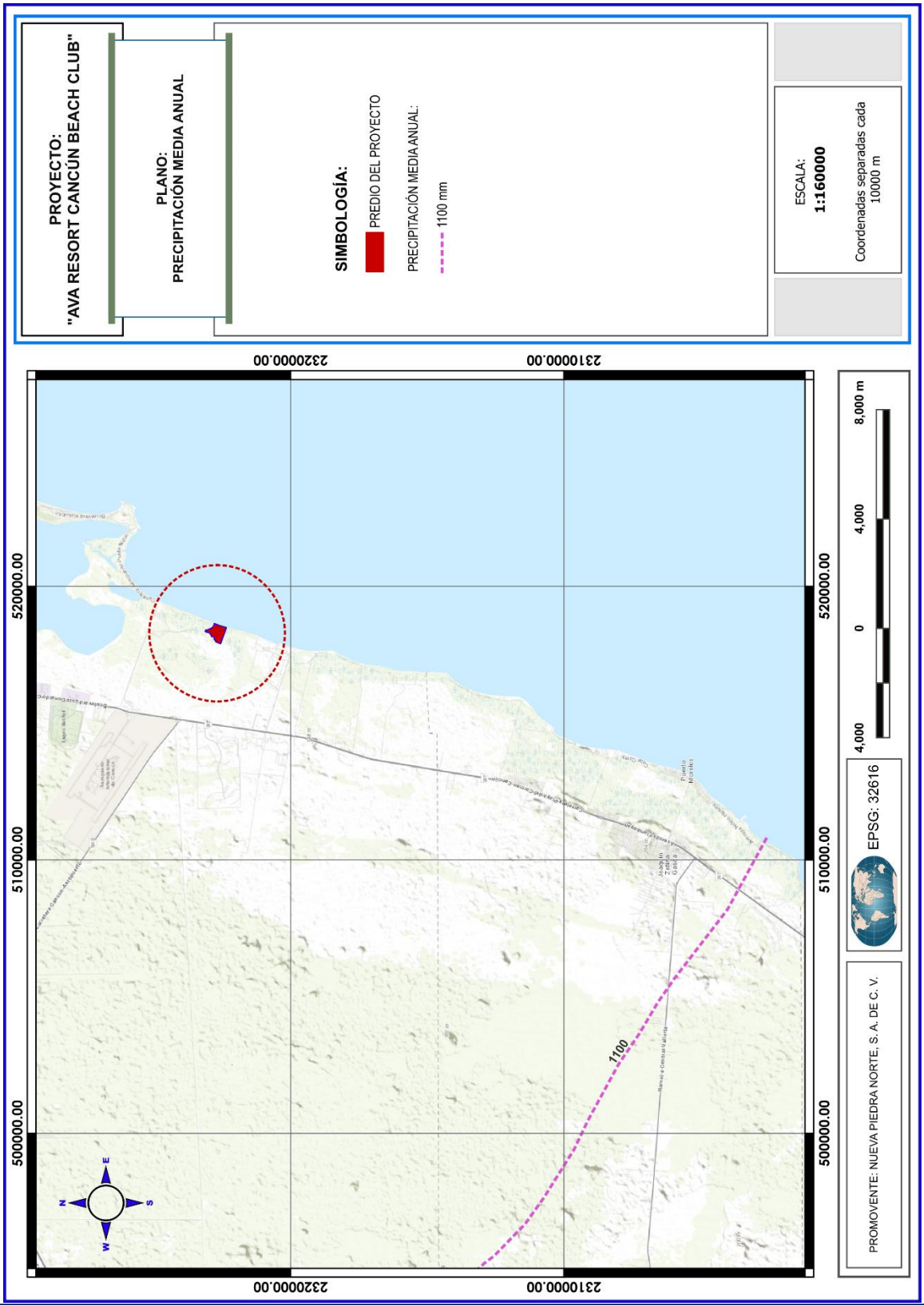
Lo anterior se corrobora con la Carta climática del INEGI, como puede observarse en el plano de la **página 217**.

b. Precipitación

Según la carta de precipitación media anual del INEGI, el sistema ambiental se ubica en una zona que presenta un rango de precipitación es de 1100 mm anuales (ver plano de la **página 218**).

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
CLIMA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
UNIDADES CLIMÁTICAS:
Aw0(x')
Aw1(x')
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
232000.00
231000.00
520000.00
510000.00
500000.00
Aw0(x')
Aw1(x')
N
E
S
W
4,000
0
4,000
8,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL:
1100 mm
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
231000.00
232000.00
520000.00
510000.00
500000.00
1100
4,000
0
4,000
8,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

c. Intemperismos severos

El predio se ubica en una zona que entre los meses de junio a noviembre entra en temporada de huracanes que arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo. La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente africano.

d. Intemperismos no severos

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en la zona donde se ubica el predio 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.

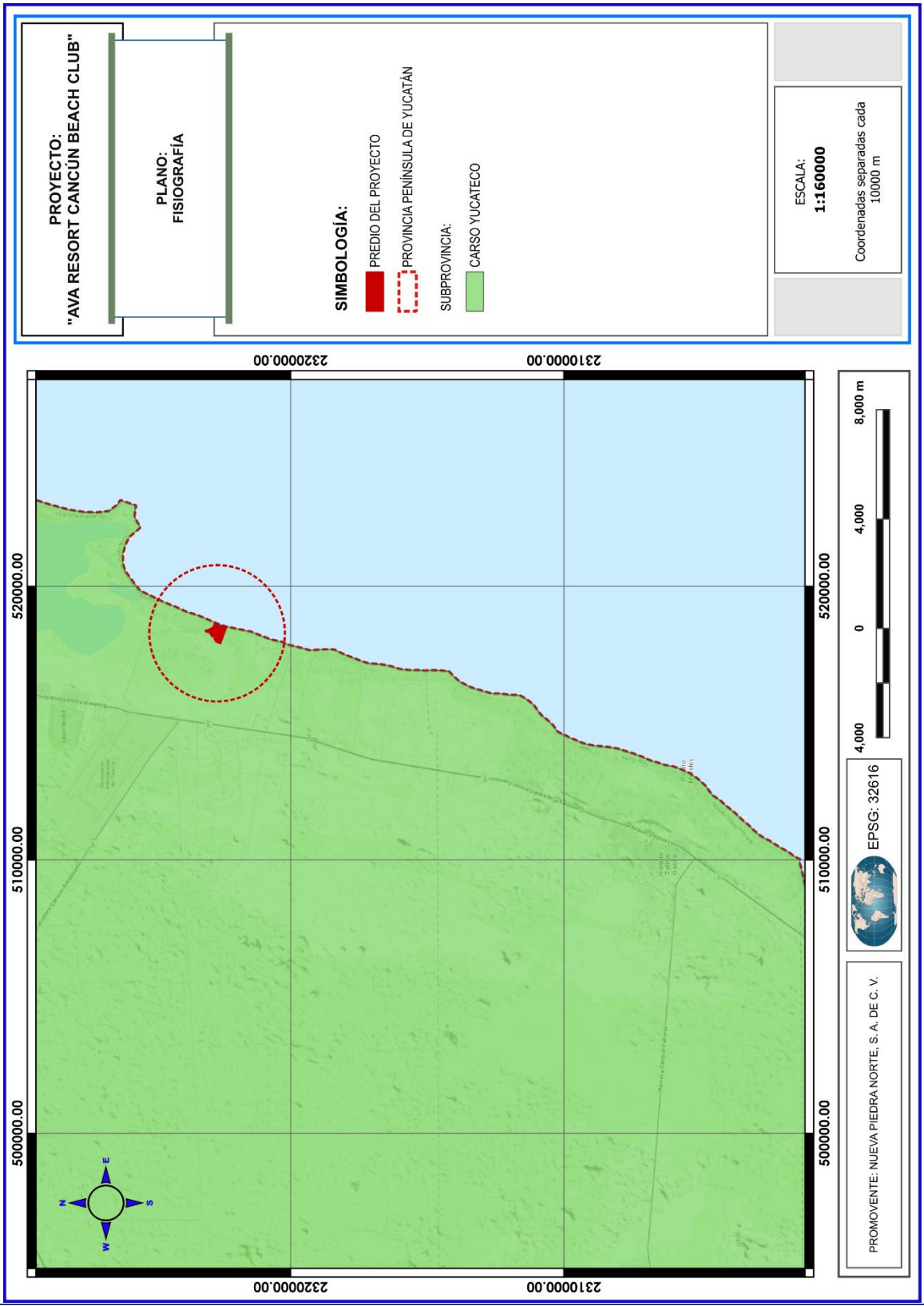
e. Fisiografía

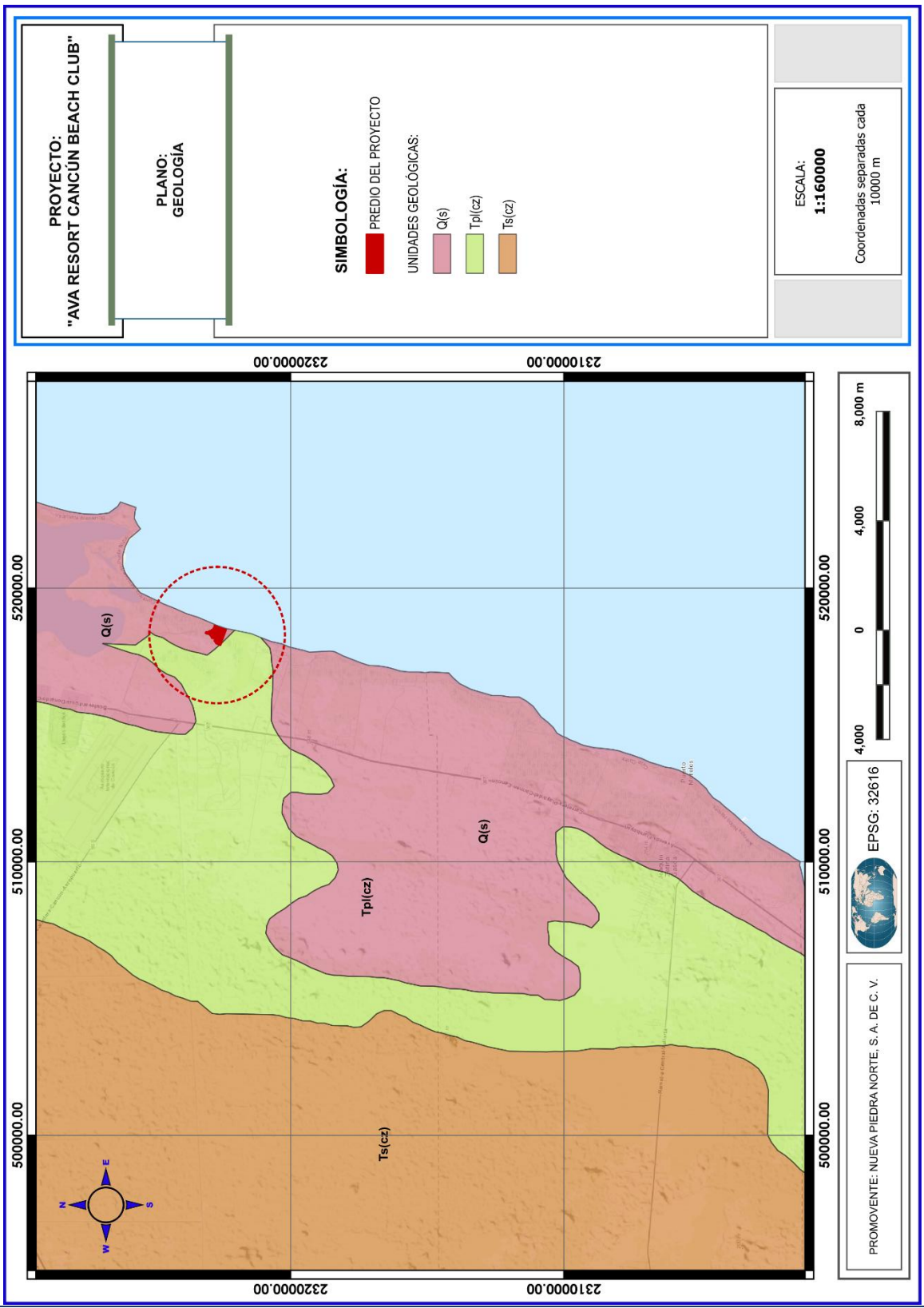
Desde el punto de vista fisiográfico el predio del proyecto forma parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo (INEGI, 2002). La superficie del predio se encuentra ubicada dentro de la subprovincia fisiográfica 62 Carso Yucateco (ver plano de la **página 220**).

f. Geología

En predio se ubica dentro de una zona que presenta un tipo geológico: Q(s), suelo litoral del cuaternario. Son depósitos arenosos originadas por el arrastre del oleaje o del viento, se alinean de forma paralela a la línea de costa y forman barras (ver plano de la **página 221**).

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
FISIOGRAFÍA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
PROVINCIA PENÍNSULA DE YUCATÁN
SUBPROVINCIA:
CARSO YUCATECO
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
232000.00
231000.00
520000.00
510000.00
500000.00
N
E
S
W
8,000 m
4,000
0
4,000
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
GEOLOGÍA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
UNIDADES GEOLÓGICAS:
Q(s)
Tpl(cz)
Ts(cz)
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
231000.00
232000.00
520000.00
510000.00
500000.00
Q(s)
Tpl(cz)
Q(s)
Ts(cz)
N
E
S
W
4,000
0
4,000
8,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

g. Edafología

El predio se ubica en una zona donde se distribuyen las siguientes unidades edáficas (ver plano de la **página 223**).

Litosol. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R.

Rendzina. Cuentan con un horizonte superficial oscuro lleno de humus (horizonte A) que descansa directamente sobre la roca madre calcárea (horizonte C). Poseen una profundidad menor a 25 cm por lo general, considerados suelos poco evolucionados o delgados. Son muy fértiles debido a su gran cantidad de nutrientes y materia orgánica, aunque su poca profundidad limita la retención de agua

Regosol. Es un tipo de suelo joven, formado por materiales sueltos, con baja fertilidad y poco desarrollo. Nacen sobre arena o rocas deshechas por el agua o el viento. Tienen muy poca materia orgánica y casi no retienen el agua.

h. Hidrología superficial

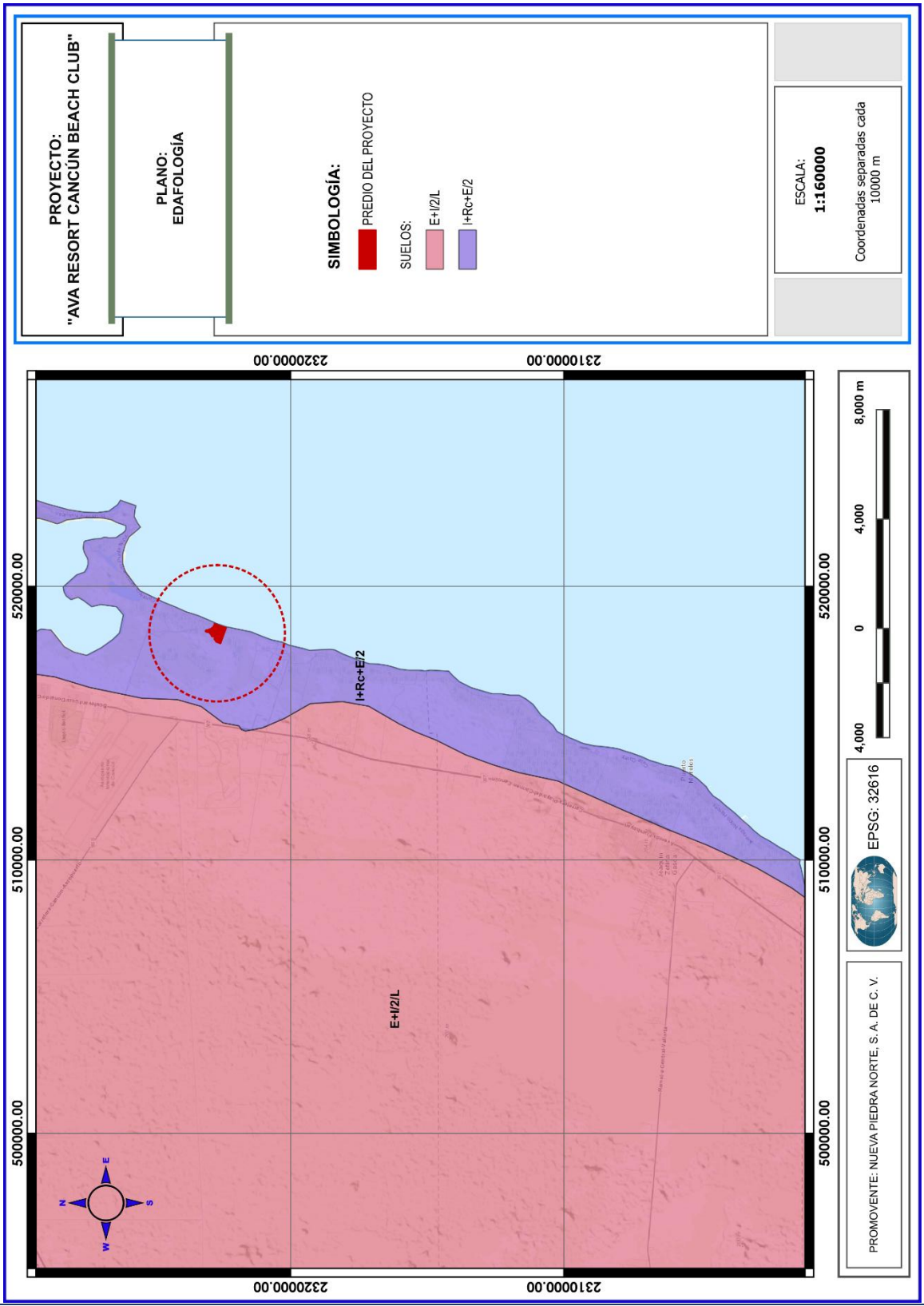
El predio se encuentra ubicada dentro de la Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte (Yucatán); la distribución de dicha región abarca el 31.77% de la superficie del estado de Quintana Roo en su porción norte, parte de Yucatán y de Campeche.

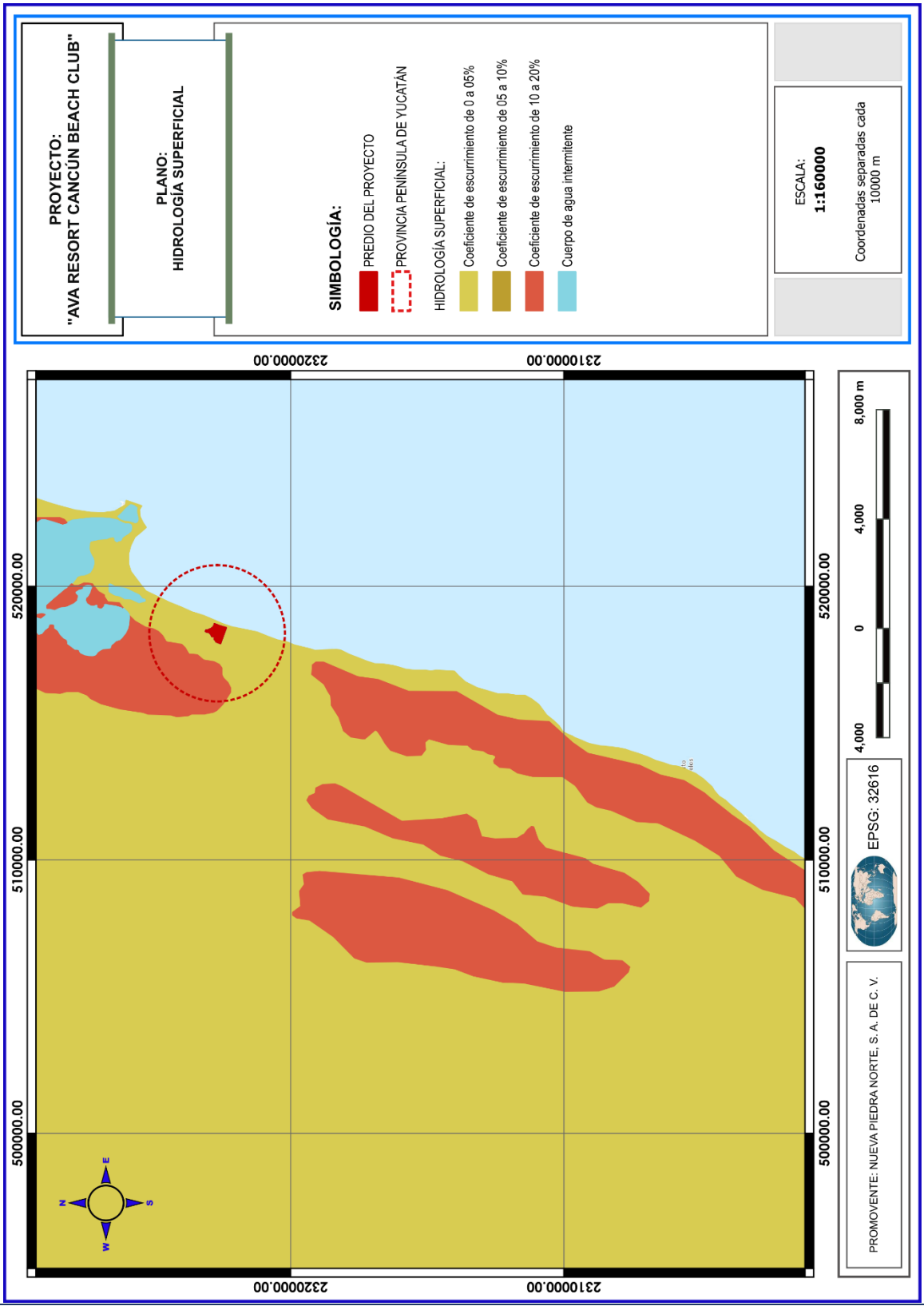
Conforme a la carta de hidrología superficial del INEGI, tenemos que el predio se ubica dentro de una zona con un rango de escurrimiento de 0 a 5% (ver plano de la **página 224**).

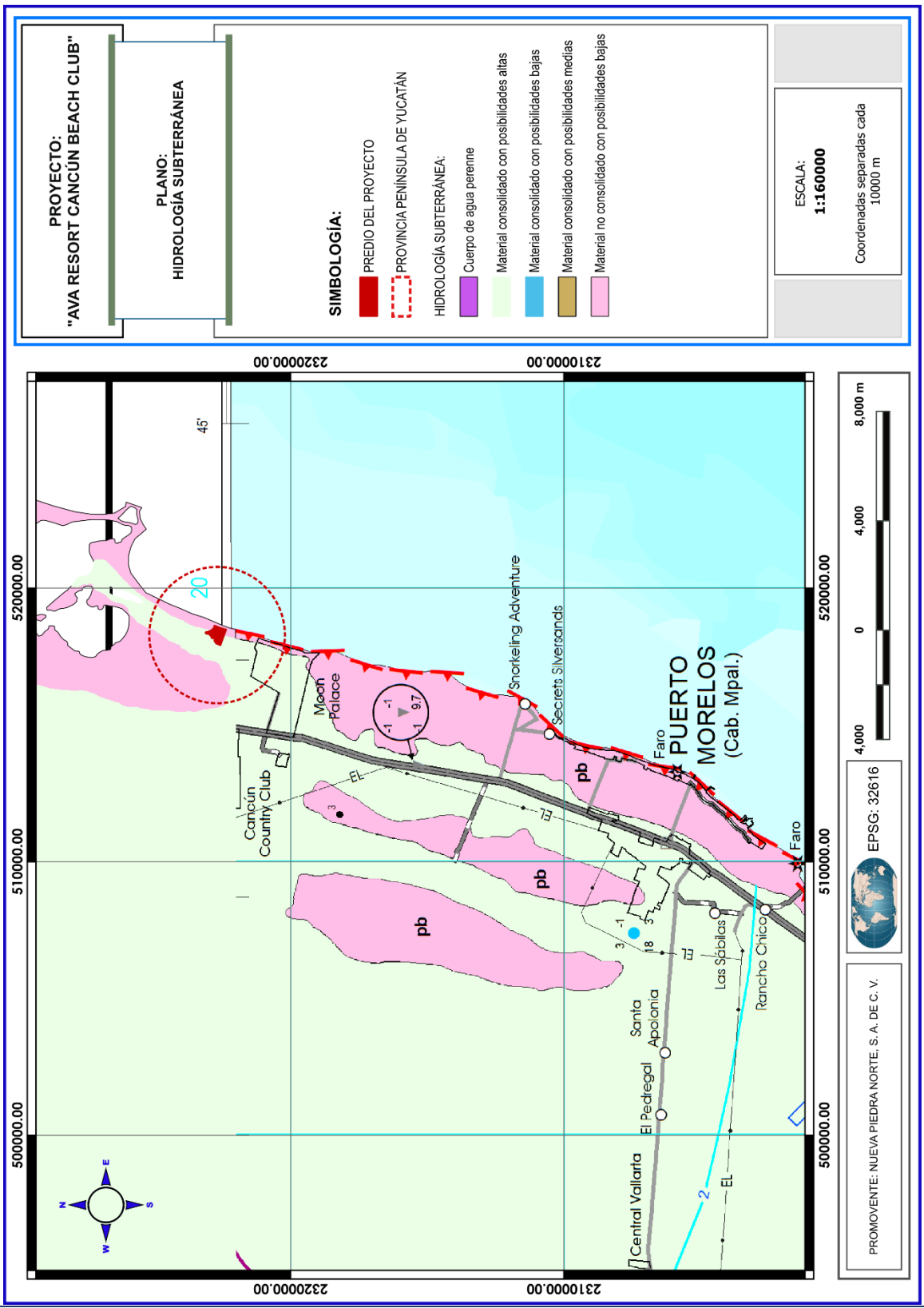
i. Hidrología subterránea

Conforme a la carta de hidrología subterránea del INEGI, tenemos que el predio se ubica en una zona de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero cerca de la costa, y de manera predominante dentro de una zona que presentan material consolidado con posibilidades altas (ver plano de la **página 225**).

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
EDAFOLOGÍA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
SUELOS:
E+I/2/L
I+Rc+E/2
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
232000.00
231000.00
520000.00
510000.00
500000.00
I+Rc+E/2
E+I/2/L
N
E
S
W
4,000
0
4,000
8,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
PROVINCIA PENÍNSULA DE YUCATÁN
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua intermitente
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
231000.00
232000.00
520000.00
510000.00
500000.00
N
E
S
W
4,000
0
4,000
8,000 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
PROVINCIA PENÍNSULA DE YUCATÁN
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA:
Cuerpo de agua perenne
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades medias
Material no consolidado con posibilidades bajas
ESCALA:
1:160000
Coordenadas separadas cada
10000 m
232000.00
231000.00
520000.00
510000.00
500000.00
45'
20
Moon Palace
Snorkeling Adventure
Secrets Silversands
PUERTO MORELOS
(Cab. Mpal.)
Faro
Cancún Country Club
pb
EL
Las Sabilas
Rancho Chico
Santa Apolonia
El Pedregal
Central Vallarta
2
8,000 m
4,000
0
4,000
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

4.5.2. Medio biótico

a. Vegetación a nivel del predio

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie VI, escala 1:250000), en el predio es posible observar Vegetación de manglar; sin embargo, a una escala más fina (1:50000) de acuerdo con la "Distribución de los manglares en México en 2020" propuesto por la CONABIO[5], se advierte que el manglar dentro del predio es menor a lo reportado por el INEGI, además que se registran áreas desprovistas de vegetación a manera de un camino de acceso y zonas con duna costera, como se muestra en el plano de la **página 227**.

No obstante, se procedió a realizar un trabajo más detallado dentro de la superficie del predio, a fin de determinar la cobertura vegetal presente, los tipos de vegetación, así como la composición florística que integran el ecosistema.

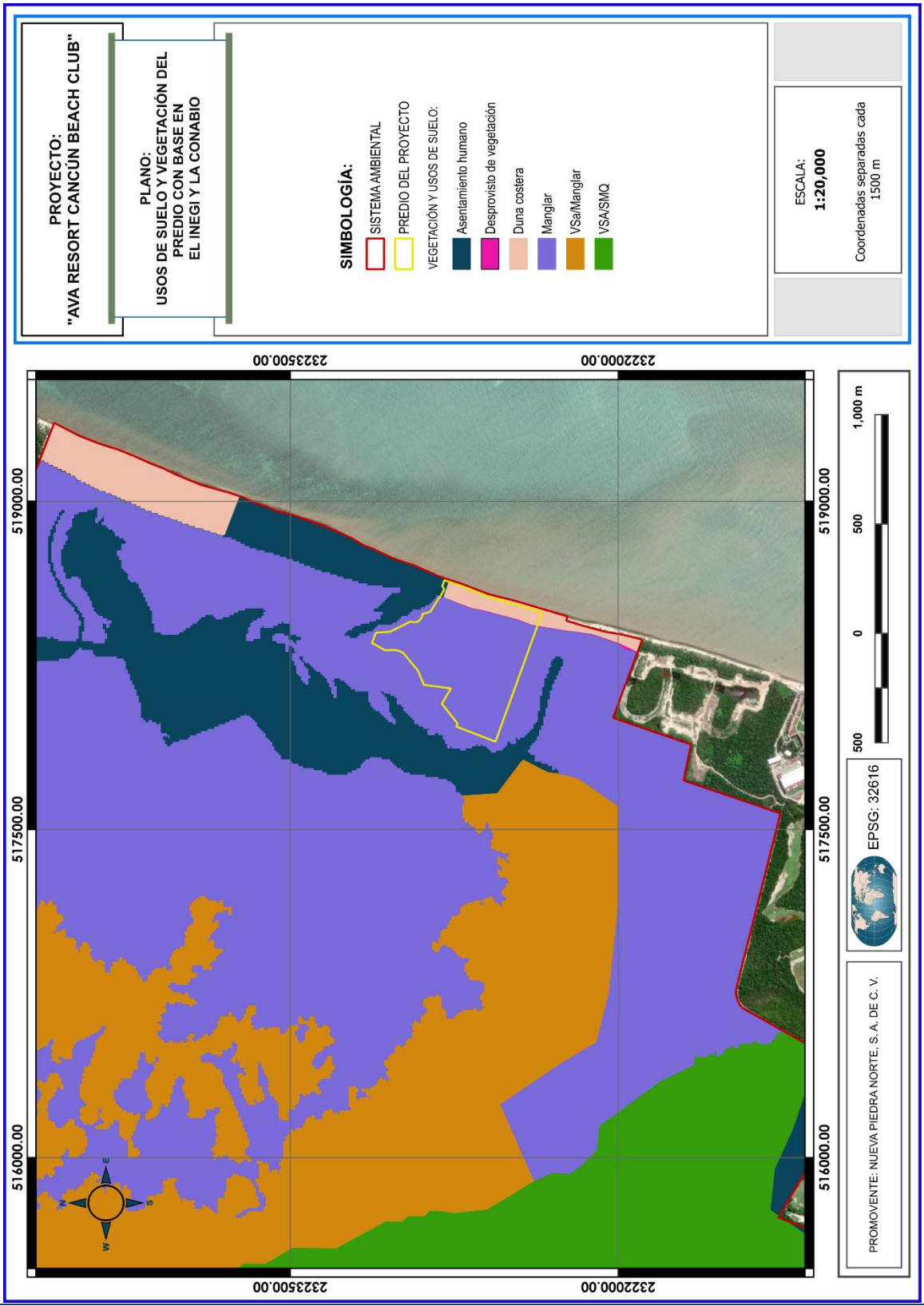
a.1. Método de muestreo

Una de las primeras actividades realizadas durante la toma de datos en campo, consistió en identificar los límites del polígono de actuación mediante un GPS; una vez corroborado dichos datos se procedió a identificar el tipo de vegetación, así como sus condiciones ambientales.

El método de muestreo utilizado para el inventario florístico fue el **sistemático** que consistió en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

CONSULTA PÚBLICA

[5] CONABIO, (13/01/2021). 'Distribución de los manglares en México en 2020, escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL PREDIO CON BASE EN EL INEGI Y LA CONABIO
SIMBOLOGÍA:
SISTEMA AMBIENTAL
PREDIO DEL PROYECTO
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO:
Asentamiento humano
Desprovisto de vegetación
Duna costera
Manglar
VSa/Manglar
VSA/SMQ
ESCALA:
1:20,000
Coordenadas separadas cada 1500 m
2322000.00
2323500.00
519000.00
517500.00
516000.00
1,000 m
500
0
500
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

El muestreo sistemático se realizó a través de **cuadrantes anidados**. El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos.

En la vegetación testigo se llevó a cabo un inventario forestal a través del muestreo de 12 parcelas con la finalidad de obtener una muestra representativa de la vegetación. Cada sitio de muestreo consistió en una serie de tres cuadrantes anidados, cuyas características se describen a continuación:

- **Primer cuadrante**: dimensiones de 20 m x 10 m (2000 m^2 de superficie), para la medición de individuos arbóreos con diámetro normal a la altura del pecho (1.30 m del suelo) igual o mayor a 10 cm.

- **Segundo cuadrante**: dimensiones de 5 m x 5 m (25 m^2 de superficie), para la medición de individuos arbustivos con diámetro normal a la altura del pecho (1.30 m del suelo) igual o mayor a 5 cm, pero menor a 10 cm.

- **Tercer cuadrante**: dimensiones de 1 m x 1 m (1 m^2 de superficie), para la toma de datos altura y cobertura a nivel del estrato herbáceo (regeneración natural del ecosistema).

Del total de la superficie del terreno forestal, se seleccionaron 12 sitios que en total cubren una superficie de 2,400 m^2 (0.24 hectáreas). Los vértices de cada sitio seleccionado para el estudio de la vegetación se citan en la **Tabla 2**.

TABLA 2. SITIOS DE MUESTREO

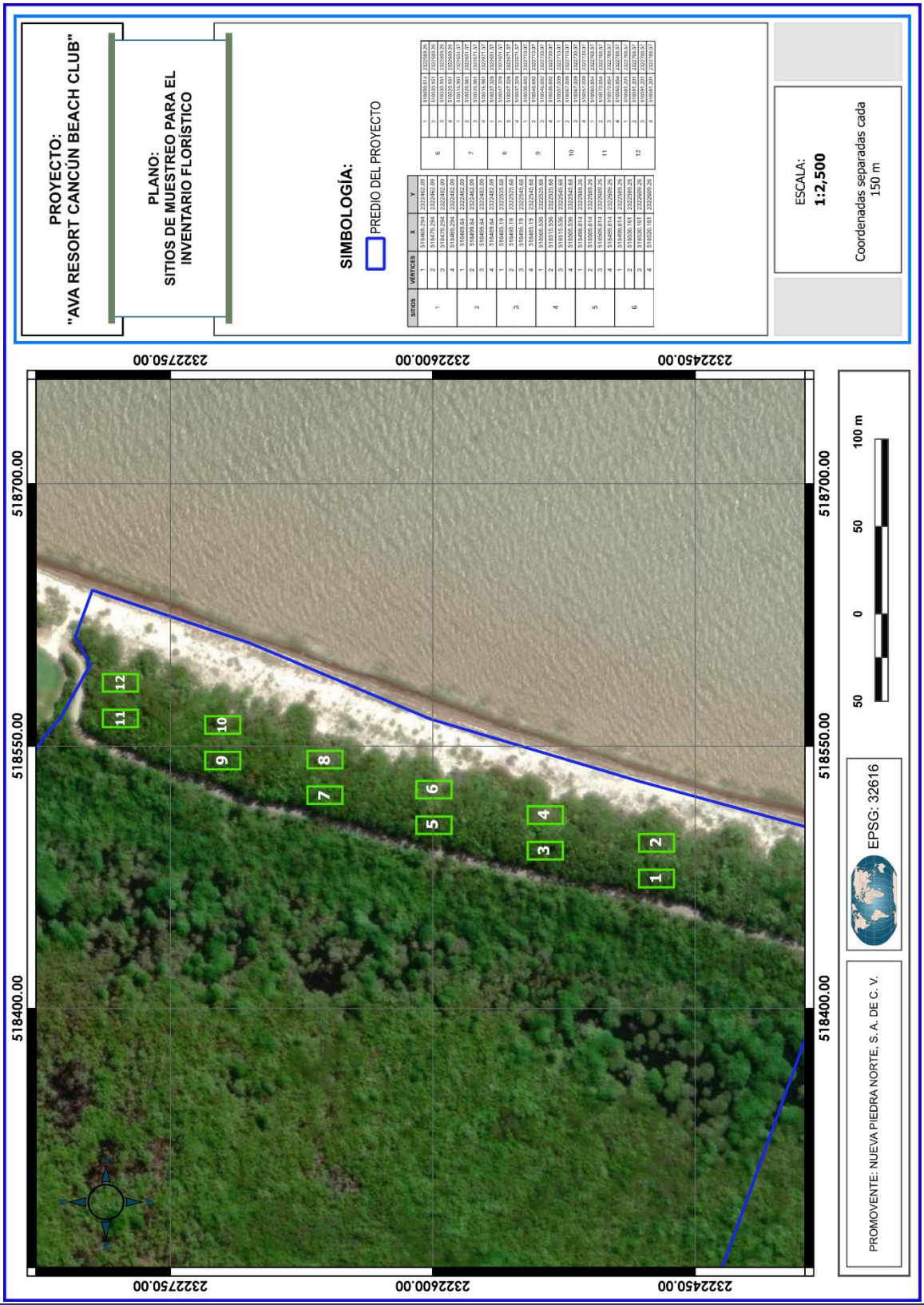
SITIOS	VÉRTICES	X	Y
1	1	518469.294	2322462.094
	2	518479.294	2322462.094
	3	518479.294	2322482.094
	4	518469.294	2322482.094
2	1	518489.640	2322462.094
	2	518499.640	2322462.094
	3	518499.640	2322482.094
	4	518489.640	2322482.094
3	1	518485.190	2322525.677
	2	518495.190	2322525.677
	3	518495.190	2322545.677
	4	518485.190	2322545.677

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 2. SITIOS DE MUESTREO			
SITIOS	**VÉRTICES**	**X**	**Y**
4	1	518505.536	2322525.677
	2	518515.536	2322525.677
	3	518515.536	2322545.677
	4	518505.536	2322545.677
5	1	518499.814	2322589.261
	2	518509.814	2322589.261
	3	518509.814	2322609.261
	4	518499.814	2322609.261
6	1	518499.814	2322589.261
	2	518530.161	2322589.261
	3	518530.161	2322609.261
	4	518520.161	2322609.261
7	1	518516.981	2322651.573
	2	518526.981	2322651.573
	3	518526.981	2322671.573
	4	518516.981	2322671.573
8	1	518537.328	2322651.573
	2	518547.328	2322651.573
	3	518547.328	2322671.573
	4	518537.328	2322671.573
9	1	518536.692	2322710.070
	2	518546.692	2322710.070
	3	518546.692	2322730.070
	4	518536.692	2322730.070
10	1	518557.039	2322710.070
	2	518567.039	2322710.070
	3	518567.039	2322730.070
	4	518557.039	2322730.070
11	1	518560.854	2322768.567
	2	518570.854	2322768.567
	3	518570.854	2322788.567
	4	518560.854	2322788.567
12	1	518581.201	2322768.567
	2	518591.201	2322768.567
	3	518591.201	2322788.567
	4	518581.201	2322788.567

CONSULTA PÚBLICA

En el plano siguiente, se muestra la forma y distribución de los sitios de muestreo utilizados para el inventario forestal.


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SITIOS DE MUESTREO PARA EL INVENTARIO FLORÍSTICO
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
ESCALA:
1:2,500
Coordenadas separadas cada 150 m
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.
EPSG: 32616
100 m
50
0
50
518700.00
518550.00
518400.00
2322750.00
2322600.00
2322450.00

Una vez llevado a cabo el inventario forestal, se procedió a realizar un trabajo de gabinete en el que se determinaron las características dasométricas de los estratos que integran la vegetación del predio; así como las especies de flora que componen la misma, a partir de la cual se determinó el volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo. En las **Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22** y **23** se muestran las actividades realizadas durante el inventario forestal.



Figura 17. *Trazado de los cuadrantes de muestreo.*



Figura 18. *Marcado y georreferenciación de los cuadrantes de muestreo.*



Figura 19. *Marcado y georreferenciación de los cuadrantes de muestreo.*



Figura 20. *Medición del diámetro a la altura del pecho.*



Figura 21. *Medición del diámetro a la altura del pecho.*



Figura 22. *Marcaje de los individuos inventariados.*



Figura 23. *Marcaje de los individuos inventariados.*

a.2. Intensidad del muestreo

Para determinar el tamaño de la muestra de nuestra población, un aspecto importante es la definición de la intensidad de muestreo, que es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, calculada por [6]:

$$f = (n / N)\ 100$$

Donde:

f = Intensidad de muestreo en porcentaje
n = Número de unidades de la muestra
N = Número de unidades de toda la población

[6] http://www.virtual.chapingo.mx/dona/sis.prod.forestal/Evaluaci%F3n.pdf

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

f = Intensidad de muestreo en porcentaje
n = 12 (200 m^2 por sitio)
N = 72 (de 200 m^2 para muestrear los 14,398.917 m^2 de aprovechamiento)

f = (12 / 72) (100)
f = (0.166) (100)
f = 16.66%

Como se puede observar en el resultado obtenido mediante la aplicación de la fórmula, la intensidad de muestreo utilizada para el inventario forestal fue del 16.66% con respecto a la superficie de total que se pretende aprovechar con el proyecto; por lo que se considera que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para obtener muestra representativa, como se sustenta en el siguiente apartado.

a.3. Representatividad del muestreo y nivel de confianza

Una vez realizado un inventario, el primer procedimiento a seguir es determinar si la muestra es representativa del atributo medido. Para el caso, lo principal es evaluar si se obtuvo la mayoría de las especies de los grupos objeto de estudio. La forma más eficiente para determinar esto es por medio de curvas de acumulación de especies, utilizando el software **EstimateS 9.1.0** disponible en Internet[7].

Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto por lo que, en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo.

El programa **EstimateS 9.1.0** es una herramienta muy útil para realizar curvas de acumulación de acuerdo con modelos. Este programa toma los datos provenientes

[7] http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/

CONSULTA PÚBLICA

de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización.

Para elaborar la curva de acumulación de especies, se utilizaron modelos no paramétricos, llamados también libres de distribución (distribution-free) porque los datos no asumen un tipo de distribución particular ni una serie de supuestos a priori que los ajusten a un modelo determinado. El cálculo de los modelos no paramétricos es más sencillo y rápido, son más fáciles de entender y explicar, y son relativamente efectivos.

El modelo no paramétrico que se utilizó para la elaboración de la curva fue el **Chao 2 con un intervalo de confianza del 95%**, siendo una variante del estimador desarrollado por Anne Chao (el Chao), y que fue propuesta por Colwell y Coddington. A continuación, se describe este modelo.

Chao2. Se trata de un **estimador basado en la incidencia**. Esto quiere decir que necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, sólo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras: Sest=Sobs+(L2/2M), donde: L es el número de especies que ocurren sólo en una muestra (especies “únicas”), y M es el número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies “dobles” o “duplicadas”). Por ejemplo, si tenemos un conjunto de cuadrículas, necesitamos saber cuántas especies están en una cuadrícula y cuántas especies están en dos. La fórmula corregida en EstimateS, que se aplica cuando el número de dobles es cero, es:

Sest= Sobs+((L2 /2M+1)-(LM/2(M+1)2))

Donde:

Sest= número de clases (en este caso, número de especies) que deseamos conocer
Sobs= número de especies observado en una muestra
L= número de singletons
M= número de doubletons.

Independientemente del estimador utilizado, el software **EstimateS 9.1.0** realiza varias aleatorizaciones (100 de manera general), sin reemplazo, y cuando se ha

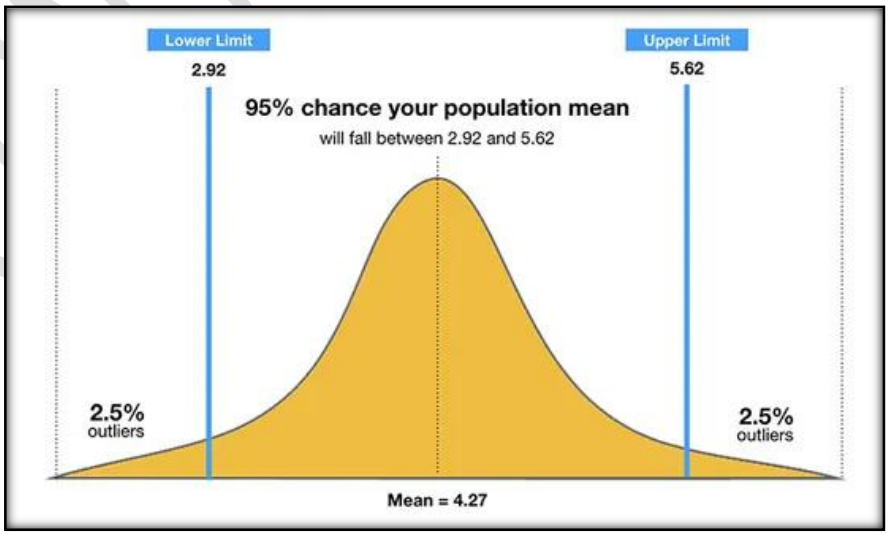
CONSULTA PÚBLICA

empleado el número total de muestras, se obtiene el valor final del estimador y se pueden graficar los resultados. El número de muestras se presenta en el eje de las X, y el número de especies en la variable dependiente. En la siguiente tabla se presenta la matriz de datos utilizada para procesar el software aplicado.

MATRIZ DE DATOS											
9	**12**										
0	5	0	2	0	3	0	21	0	1	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	12
2	2	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
1	1	0	6	2	2	1	1	0	0	2	2
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	22	1	33	6	11	2	21	10	26	0
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0

Partiendo de la matriz que antecede, se realizaron 100 aleatorizaciones el software **EstimateS 9.1.0**, sin reemplazo, empleando el número total de muestras, con los cuales se pudo obtener el valor final del estimador con un intervalo de confianza del 95%.

El intervalo de confianza (CI) es un rango de valores que probablemente incluya un valor de la población con cierto grado de confianza. A menudo se expresa como un porcentaje en el que la media de una población se encuentra entre un intervalo superior e inferior (Lower – Upper), como se ejemplifica en la siguiente figura.

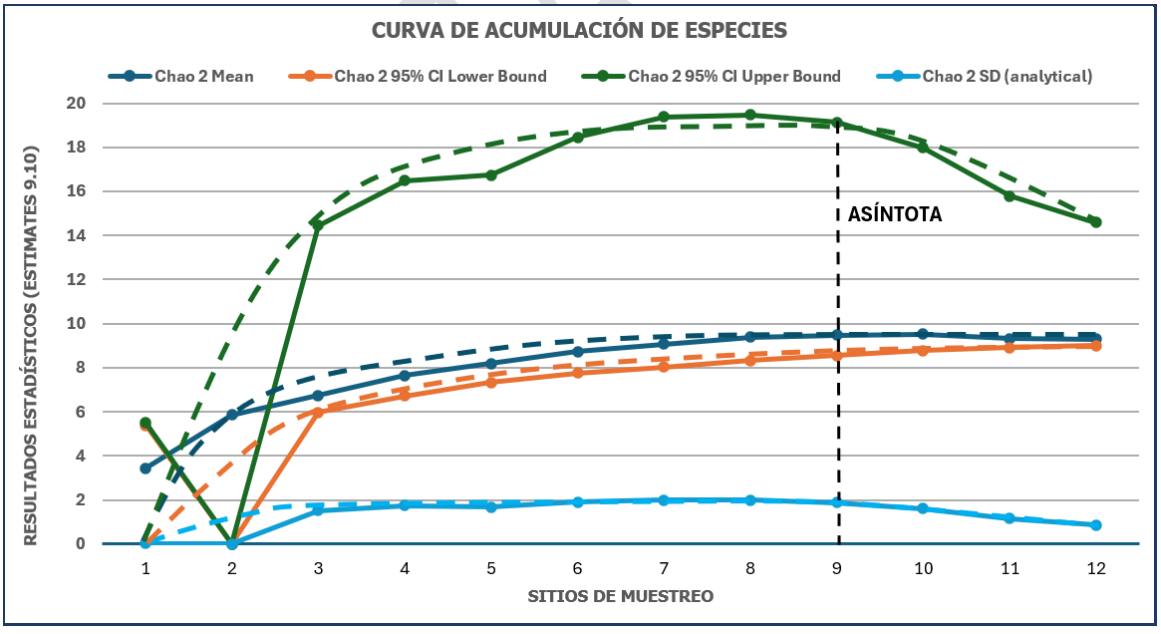


CONSULTA PÚBLICA

El intervalo de confianza del 95% es un rango de valores en los que puede estar seguro al 95% de que contiene la media real de la población (Mean). Debido a la variabilidad natural del muestreo, la media muestral (centro del CI) variará de una muestra a otra.

La confianza está en el método, no en un CI en particular. Si repitiéramos el método de muestreo muchas veces, aproximadamente el 95% de los intervalos construidos capturarían la media real de la población. Por lo tanto, a medida que aumenta el tamaño de la muestra, el rango de valores de intervalo se reducirá, lo que significa que sabrá esa media con mucha más precisión en comparación con una muestra más pequeña. En consecuencia, existe un 5% de probabilidad de que la media de la población se encuentre fuera del intervalo de confianza superior e inferior.

En el gráfico siguiente se presenta la curva de acumulación de especies obtenida del análisis del software **EstimateS 9.1.0**, aplicando el estimador **Chao 2 con intervalo de confianza al 95%**. Se encuentra graficada la media muestral (Chao 2 Mean), los intervalos de confianza superior (Upper) e inferior (Lower) al 95% y la desviación estándar (SD).



Como se puede observar en el gráfico que antecede, la curva de acumulación de especies es asintótica a partir del sitio 9, por lo tanto, indica que los 12 sitios con una superficie muestreada de 2400 m^2 (0.24 ha), son suficientes para obtener una

muestra representativa con respecto a la superficie de aprovechamiento, toda vez que la curva alcanza a estabilizarse (es asintótica) conforme al estimador utilizado: **Chao 2 con intervalo de confianza al 95%**.

a.4. Análisis del cálculo del tamaño de la muestra por área basal

El cálculo del tamaño de muestra por área basal en inventarios forestales determina cuántas parcelas medir para estimar la densidad con precisión. Se utiliza la fórmula

$$n = \frac{t^2 CV\%^2}{(\varepsilon\%)^2}$$

Dónde:
n = tamaño de la muestra (número de sitios).
$\mathbf{t_{\alpha\text{-}1gl}}$ = valor de t-Student definido a una significativa alpha y con n-1 grados de libertad.
CV% = coeficiente de variación.
E% = error de muestreo en porcentaje máximo requerido a un nivel de confiabilidad establecido. Para este estudio del 5%.

El coeficiente de variación (*CV%*) es una medida estadística de dispersión relativa que indica la relación entre la desviación estándar y la media, expresada usualmente como porcentaje. Este parámetro mide qué tan heterogéneo es el bosque. Un bosque denso e irregular tendrá un CV alto (>30%), mientras que una plantación forestal tendrá un CV bajo (<15%). Se calculó a partir de un inventario piloto (pre-muestreo) realizado en la vegetación testigo a través de 8 sitios de muestreo de 20 x 10 m conforme a la metodología antes descrita, usando la siguiente ecuación:

$$\mathbf{CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100\%}$$

Dónde:

CV = coeficiente de variación.
S = desviación estándar ponderada tomando como referencia la superficie del estrato.
$\bar{\mathbf{X}}$ **=** media poblacional o valor promedio del número de especies por sitio de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

Los datos de área basal obtenidos de los 8 sitios o parcelas utilizados para el premuestreo se indican en el siguiente cuadro:

SITIO	ÁREA BASAL
1	0.45
2	0.30
3	0.39
4	0.11
5	0.69
6	0.24
7	0.26
8	0.31

En el siguiente cuadro se desglosan los resultados del desarrollo de la fórmula (se anexan cálculos en hoja de Excel).

VALORES OBTENIDOS DE LA FÓRMULA	$CV = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\%$	
ESTIMADOR	**SÍMBOLO**	**VALOR**
Media poblacional	$\bar{x}$	0.35
Desviación estándar	***S***	0.17
Coeficiente de varianza	***CV***	49.99

Para estimar el tamaño de la muestra, habiendo calculado el coeficiente de variación (obtenido del muestreo piloto) y tolerando un error de muestreo del 5%, se obtuvieron los siguientes resultados (se anexan cálculos en hoja de Excel):

VALORES OBTENIDOS DE LA FÓRMULA	$n = \frac{t^2 CV\%^2}{(\varepsilon\%)^2}$	
ESTIMADOR	**SÍMBOLO**	**VALOR**
Coeficiente de variación	***CV***	49.99
Valor de t Student	$t_{\alpha\text{-}1gl}$	2.36
Margen de error	E%	5
Tamaño de la muestra requerido	***n***	11
Tamaño de la muestra inventariada	***n***	12

CONSULTA PÚBLICA

El tamaño de muestra requerido para el área del proyecto es de 11 sitios de muestreo distribuidos en la superficie de aprovechamiento. En total se obtuvieron 12 sitios de muestreo, número mayor a lo estimado, lo que indica que con los datos levantados en el inventario forestal, se tienen elementos suficientes para la representación del tamaño de muestra dentro del polígono de aprovechamiento.

a.5. Registro de variables

Como se mencionó anteriormente, la comunidad inventariada incluyó a todos los ejemplares con **Diámetro Normal** (DN) o **Diámetro a la altura del pecho** (DAP). La "altura del pecho" es una convención de larga tradición y uso en la práctica forestal.

Aunque lo que generalmente nos interesa saber, no es el diámetro, sino el área de la sección transversal para poder estimar el volumen, o el área basal, es el diámetro o, en su defecto, la circunferencia, el parámetro que será más fácil de medir.

La convención universal es medir el diámetro, con corteza a menos que se especifique lo contrario, a una altura fija desde el nivel del suelo. Esta altura estándar es la altura del pecho. Para fines de este estudio, se consideró la altura del pecho a 1.30 m de altura desde el suelo, y se midió tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si al árbol no presentó aletas o deformaciones en la base, el DAP se midió a 1.30 m del suelo, como se muestra en la **Figura 24**.

- Si al árbol presentó aletas, el DAP se midió a 30 cm por encima de la parte terminal de las mismas, como se muestra en la **Figura 25**.

- Si al árbol presentó deformaciones a 1.30 m del suelo, el DAP se tomó en la parte terminal de la deformación, como se muestra en la **Figura 26**.

- Si al árbol estaba bifurcado arriba de 1.30 m del suelo, entonces el DAP se tomó de forma normal como se muestra en la figura a); pero si la bifurcación se presentaba antes de 1.30 m del suelo, entonces se medió el DAP a 1.30 m, pero cada rama se consideró como un individuo por separado, como se muestra en la **Figura 27**.

CONSULTA PÚBLICA

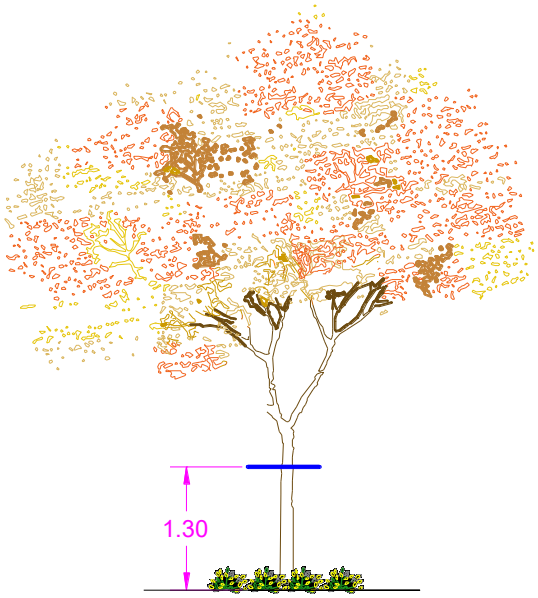


Figura 24

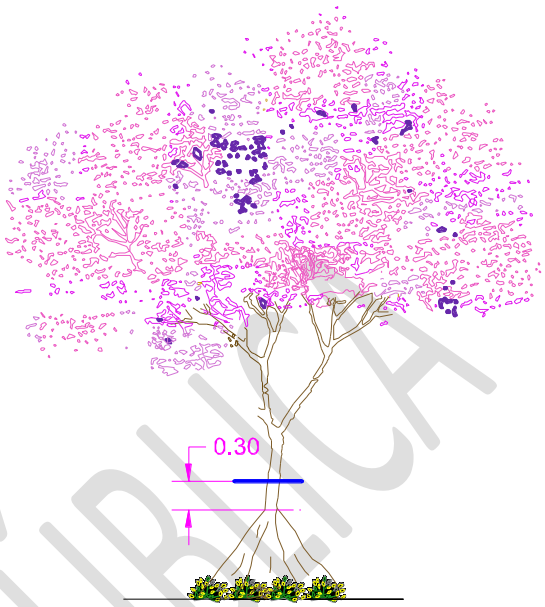


Figura 25

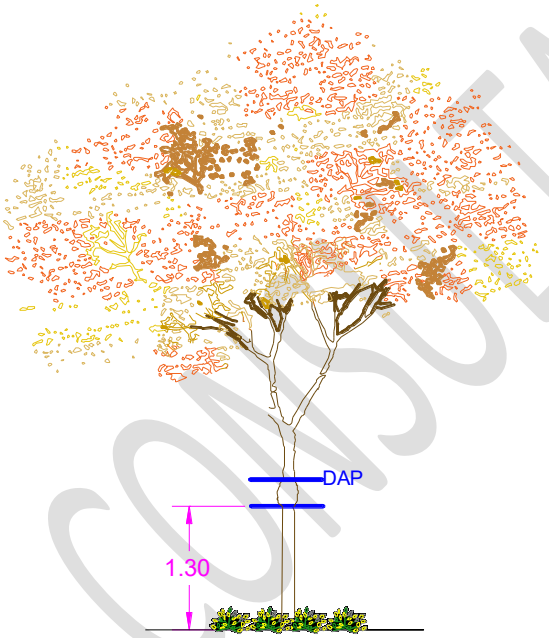


Figura 26

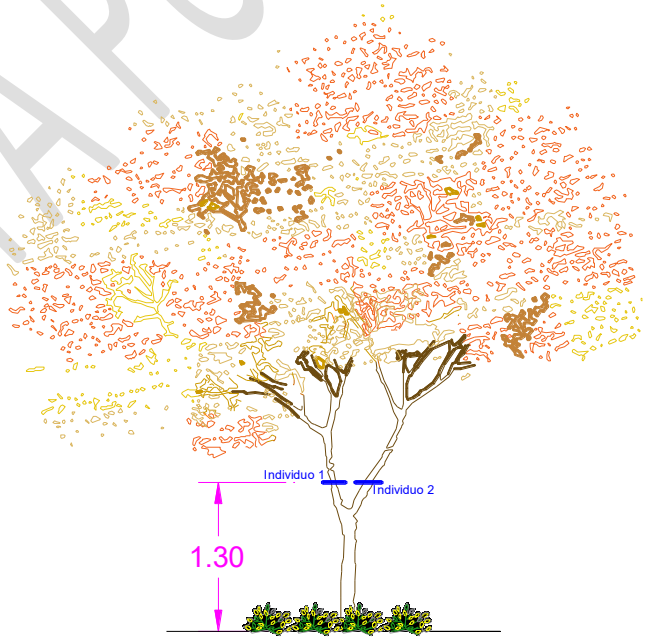


Figura 27

- Si al árbol se encontraba en una pendiente, el DAP se tomó a 1.30 m a partir de la parte más alta de la pendiente, como se muestra en la **Figura 28**.

CONSULTA PÚBLICA

- Si al árbol estaba inclinado, el DAP se tomó a 1.30 m por el lado superior, en forma perpendicular al eje del fuste del árbol, como se muestra en la **Figura 29**.

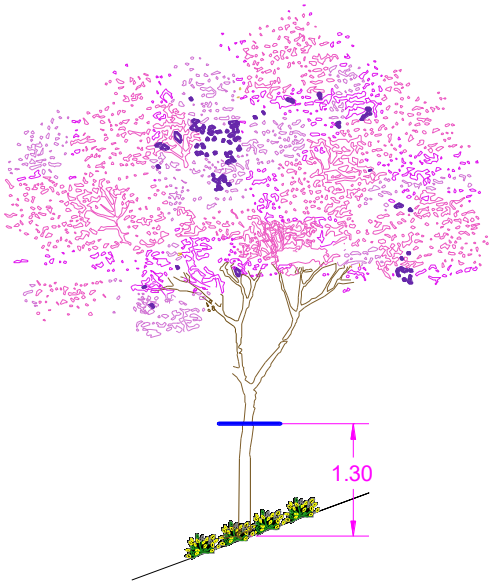


Figura 28

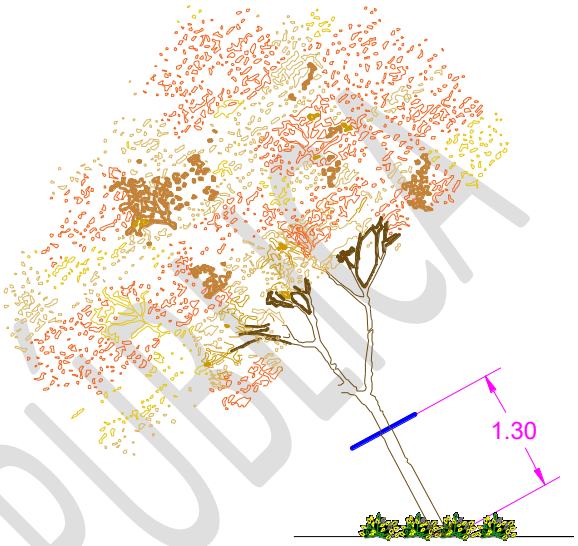


Figura 29

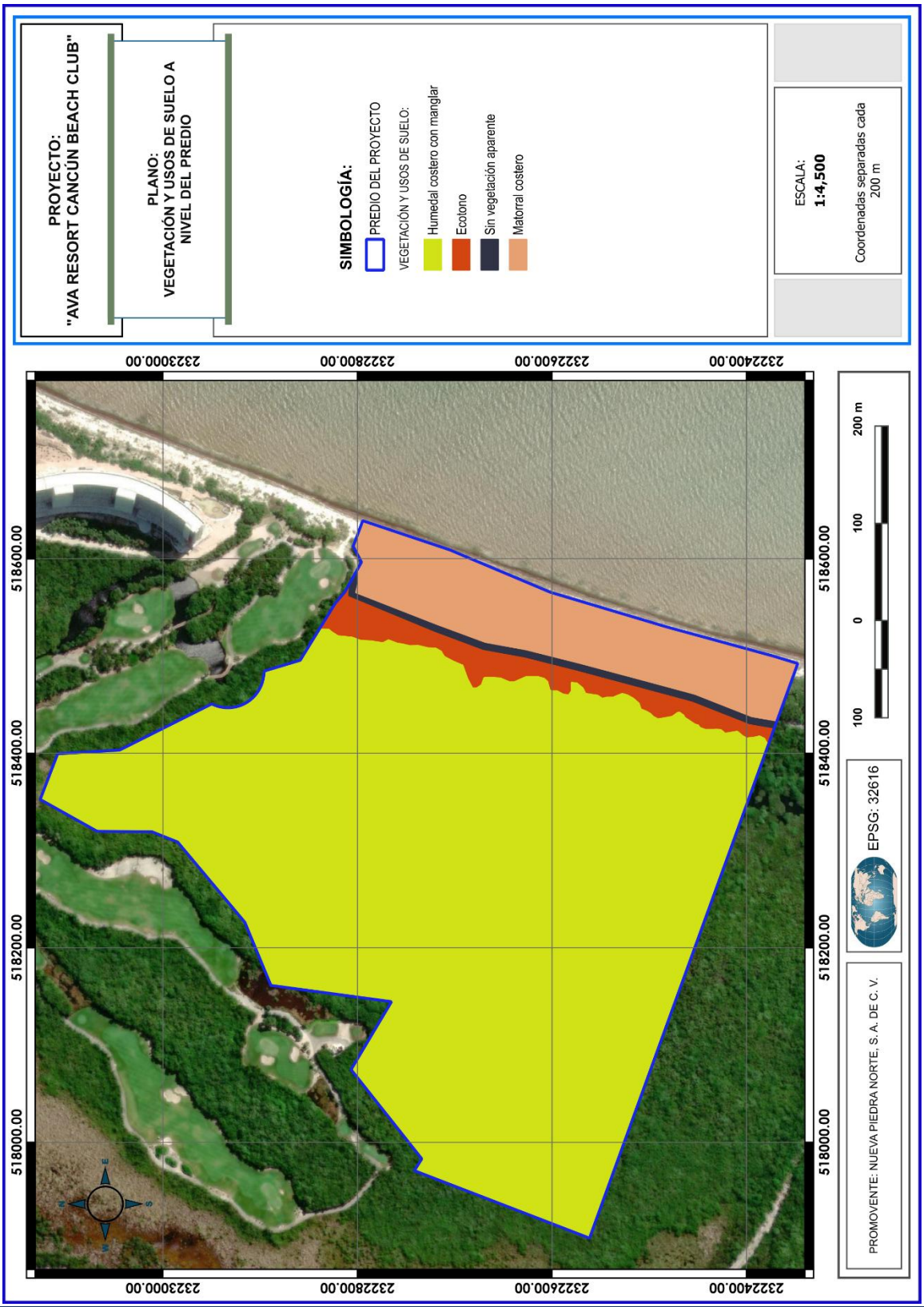
a.6. Condiciones ambientales del ecosistema que se desarrolla en el predio

El ecosistema que se desarrolla al interior de la superficie del predio, y, por ende, en la superficie de aprovechamiento, se encuentra en estado secundario, ya que su estructura y composición original se observa modificada, con afectación en su condición de regeneración.

De acuerdo con el estudio realizado en campo, y conforme al análisis realizado en gabinete, se determinó que los usos de suelo y vegetación existentes en el predio del proyecto corresponde a los que se indica en la **Tabla 3** (ver plano de la **página siguiente**).

TABLA 3. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL PREDIO		
USO DE SUELO O VEGETACIÓN	**SUPERFICIE (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Humedal costero con vegetación de manglar	240,175.04	84.34
Ecotono	10,314.48	3.62
Sin vegetación aparente	3,487.02	1.22
Matorral costero	30,782.22	10.81
Total	**284,758.76**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO A NIVEL DEL PREDIO
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO:
Humedal costero con manglar
Ecotono
Sin vegetación aparente
Matorral costero
ESCALA:
1:4,500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518000.00
518200.00
518400.00
518600.00
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

En las **Tablas 4**, **5** y **6** se describen las características generales de la vegetación y usos de suelo identificados en el terreno forestal.

TABLA 4. CONDICIONES AMBIENTALES DEL HUMEDALCOSTERO CON VEGETACIÓN DEMANGLAR	
CARACTERÍSTICAS	**CONDICIONES AMBIENTALES**
Estrato arbóreo	Árboles de manglar de porte mediano, extensamente ramificados.
Estrato arbustivo	Se observa bien representado con individuos jóvenes delgados o con escaso desarrollo.
Estrato herbáceo	Compuesto en forma predominante por plántulas de especies de mangle y plantas herbáceas, con presencia de bejucos. Especies adaptadas a períodos constantes de inundación.
Dosel	Generalmente cerrado con ejemplares arbóreos delgados.
Regeneración natural	Baja tasa de regeneración natural, con materia orgánica en descomposición y zonas inundables.



Condiciones del manglar presente en el predio.

En la zona donde se ubica el predio la amplitud de la marea se registra de 15 cm en promedio, en ciclos de marea viva. Se observa que el acuífero regional es mucho más responsivo a efectos diurnos como la marea que a efectos de precipitaciones y recargas locales; por lo que se infiere que la zona de calcarenitas acumula el agua de precipitación, pero no tiene contacto con el acuífero regional en conexión hidráulica directa. En la zona de estudio se sabe que el acuífero regional puede transportar el efecto de la marea hasta varios kilómetros tierra adentro.

Utilizando la información de la caracterización hidrogeológica se tiene que el acuífero regional que subyace la zona de estudio es un acuífero libre hacia el Este del predio y es confinado a semiconfinado en la zona de costa (oeste del predio). Es un acuífero costero que tiene una interacción directa con el agua marina, ya que el efecto de las mareas se refleja en el agua subterránea. A este confinante le subyace el acuífero regional que fluye a través de calizas arrecifales y calizas fosilíferas de buena permeabilidad, en donde se aloja la descarga subterránea regional del acuífero y hacia la costa muestra una mezcla con el agua marina. Debajo del acuífero regional se tiene una caliza arenosa con mezcla de finos que puede fungir como basamento del acuífero regional (ya que las calizas arenosas a esa profundidad suelen ser semipermeables).

El acuífero regional tiene un espesor de 20 m de agua dulce/salobre con valores de hasta 10 ms/cm de conductividad eléctrica (4.5 gr/l de S. D. T.), debido a la interacción del acuífero con el agua marina de la zona de estudio. Las muestras químicas y la calidad del agua revelan que la salinidad del acuífero está directamente relacionada con el acuífero regional y el mar.

TABLA 5. CONDICIONES AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA EN EL ECOTONO

CARACTERÍSTICAS	CONDICIONES AMBIENTALES
Estrato arbóreo	Árboles dispersos generalmente de diámetro menor a 20 cm, con presencia dominante de palmas de gran altura, pero diámetro delgado.
Estrato arbustivo	Se observa bien representado con individuos jóvenes delgados o con escaso desarrollo, con presencia dominante de palmas. Se observan algunos ejemplares de manglar dispersos.
Estrato herbáceo	Compuesto en forma predominante por plántulas de especies nativas y plantas herbáceas, con presencia dominante de palmas.
Dosel	Generalmente es cerrado con ejemplares arbóreos delgados.
Regeneración natural	Buena tasa de regeneración natural, con materia orgánica en descomposición.

CONSULTA PÚBLICA

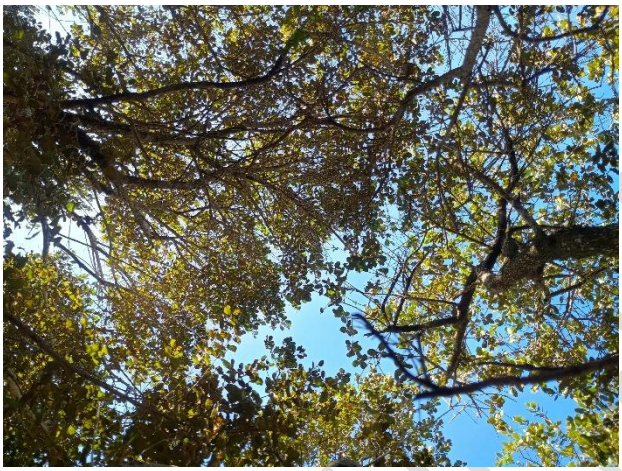
ANEXO FOTOGRÁFICO











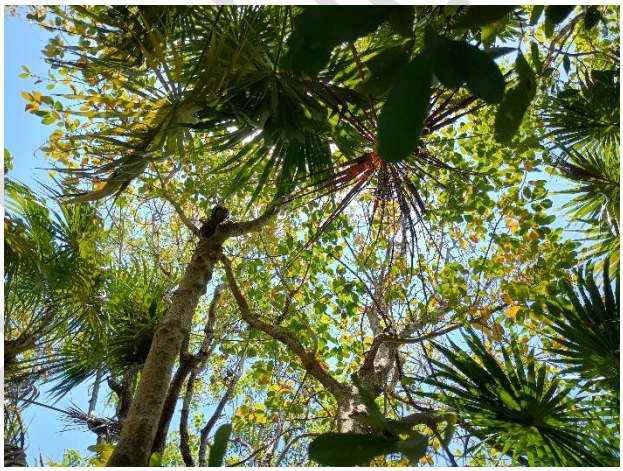






TABLA 6. MATORRAL COSTERO	
CARACTERÍSTICAS	**CONDICIONES AMBIENTALES**
Estrato arbóreo	Dominado por palmas y árboles delgados extensamente ramificados.
Estrato arbustivo	Dominado por palmas y árboles delgados extensamente ramificados desde la base.
Estrato herbáceo	Dominado por palmas y plántulas de las especies arbóreas y arbustivas más representativas.
Dosel	Generalmente cerrado.
Regeneración natural	Buena tasa de regeneración natural con fuerte presencia de materia orgánica.

ANEXO FOTOGRÁFICO






















a.7. Composición de la vegetación

En los siguientes apartados se presenta un listado de las especies presentes dentro del matorral costero que será afectado con el desarrollo del proyecto; sin embargo, cabe aclarar que el inventario forestal realizado en los sitios de muestreo fue complementado con observaciones directas en campo para enriquecer el número de especies presentes.

a.7.1. A nivel del ecosistema de matorral costero

De acuerdo con el muestreo realizado en la superficie de matorral costero y recorridos con observación directa para la búsqueda de otras especies en su zona de distribución, se obtuvo el registro de 13 especies vegetales, distribuidas en 11 familias, donde la más importantes fueron las familias Arecaceae y Sapotaceae con 2 especies cada una; el resto de las familias se encuentra representada por 1 especie. En la **Tabla 7** se presenta el condensado de especies registradas en todo el ecosistema.

TABLA 7. LISTADO DE ESPECIES (MATORRAL COSTERO)

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechem
Apocynaceae	*Cascabela gaumeri*	Akitz
Areacaceae	*Thrinax radiata*	Chit
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de Playa
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chacah
Capparaceae	*Quadrella incana*	Matagallina
Moraceae	*Ficus cotinifolia*	Sac away
Myrtaceae	*Eugenia axillaris*	Chacniche
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de may
Primulaceae	*Bonellia flammea*	Chac sikin
Sapotaceae	*Bumelia retusa*	Bumelia
Sapotaceae	*Manilkara zapota*	Zapote

CONSULTA PÚBLICA

a.7.2. A nivel del estrato arbóreo

De acuerdo con el muestreo realizado en la superficie de aprovechamiento proyectada dentro del matorral costero y recorridos con observación directa para la búsqueda de otras especies en el predio, se obtuvo el registro de 9 especies vegetales, distribuidas en 8 familias, donde la más importante fue la familia Arecaceae con 2 especies; el resto de las familias se encuentra representada por 1 especie. En la **Tabla 8** se presenta el condensado de especies registradas en este estrato.

TABLA 8. LISTADO DE ESPECIES EN EL ESTRATO ARBÓREO

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechem
Apocynaceae	*Cascabela gaumeri*	Akitz
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco
Arecaceae	*Thrinax radiata*	Chit
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de Playa
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chacah
Moraceae	*Ficus cotinifolia*	Sac away
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de may
Sapotaceae	*Bumelia retusa*	Bumelia

a.7.3. A nivel del estrato arbustivo

De acuerdo con el muestreo realizado se obtuvo el registro de 7 especies vegetales a nivel de este estrato, distribuidas en 6 familias, donde la más importante fue la familia Sapotaceae con 2 registros; el resto de las familias se encuentran representadas por 1 especie. En la **Tabla 9** se presenta el condensado de especies registradas en el estrato arbustivo.

TABLA 9. LISTADO DE ESPECIES EN EL ESTRATO ARBUSTIVO

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechem
Areacaceae	*Thrinax radiata*	Chit
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de Playa
Capparaceae	*Quadrella incana*	Matagallina
Myrtaceae	*Eugenia axillaris*	Chacniche
Sapotaceae	*Bumelia retusa*	Bumelia
Sapotaceae	*Manilkara zapota*	Zapote

CONSULTA PÚBLICA

a.7.4. A nivel del estrato herbáceo

De acuerdo con el muestreo realizado y el registro visual en campo, se obtuvo un total de 5 especies vegetales a nivel de este estrato, distribuidas en 5 familias. Todas las especies están representadas por 1 especie. En la **Tabla 10** se presenta el condensado de especies registradas en el estrato herbáceo.

TABLA 10. LISTADO DE ESPECIES EN EL ESTRATO HERBÁCEO		
FAMILIA	**ESPECIES**	**NOMBRE COMÚN**
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechem
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de Playa
Myrtaceae	*Eugenia axillaris*	Chacniche
Primulaceae	*Bonellia flammea*	Chac sikin
Sapotaceae	*Bumelia retusa*	Bumelia

a.7.5. Epífitas vasculares

Para el estudio de este grupo florístico se realizó una revisión exhaustiva de cada individuo inventariado a nivel de los estratos arbóreo y arbustivo durante el inventario forestal, a fin de determinar la existencia de epífitas vasculares, y posteriormente registrar la especie y el número de individuos por especie identificados. Los grupos de epífitas estudiados fueron Bromeliaceae, Orchidaceae y otras epífitas (incluidas Loranthaceae, Cactaceae, Araceae y otras especies más conspicuas).

De acuerdo con esta metodología, se muestreó un total de 237 árboles adultos (estrato arbóreo) y 73 árboles jóvenes (estrato arbustivo), pudiendo obtener los siguientes resultados. Conforme a la metodología aplicada durante el inventario se pudo constatar la existencia de 1 especie distribuida en 1 familia, listada en la **Tabla 11**.

TABLA 11. EPÍFITAS VASCULARES		
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Orquidaceae	*Myrmecophila tibicinis*	Homikín

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO FOTOGRÁFICO



Ejemplar de Myrmecophila tibicinis (Homikín) registrado en el matorral costero.

a.7.6. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Se registraron ejemplares de la especie *Thrinax radiata* (Chit), registrada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como especie amenazada (**Figura 30**).



Figura 30. *Ejemplares de Thrinax radiata (especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010).*

a.8. Índice de valor de importancia (IVI) de la flora en el matorral costero

El Índice de Valor de Importancia (IVI), fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool *et al*. (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer Novelli (1983) y Corella *et al*. (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados, bajo la premisa de que la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una comunidad vegetal.

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie dentro de una comunidad, y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$IVI = A\% + F\% + D\%$$

Donde:
IVI: índice de valor de importancia
A%: abundancia relativa
F%: frecuencia relativa
D%: dominancia relativa

Abundancia. Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número total de individuos de la comunidad inventariada) y la **abundancia relativa** (proporción de los individuos de cada especie entre el total de los individuos inventariados); esta últim se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$A\% = (Ai \div At)\ (100)$$

Donde:
A% = Abundancia relativa
Ai = Número de individuos de la iésima especie
At = Número total de individuos inventariados (abundancia absoluta)

Frecuencia. Permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación con el total de parcelas inventariadas, o la

CONSULTA PÚBLICA

existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. La **frecuencia relativa** de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies y es el resultado de dividir la frecuencia absoluta de un determinado valor entre el número total de datos, por lo que se calcula utilizando la siguiente ecuación.

$$F\% = (Fi \div Ft)\ (100)$$

Donde:
F% = Frecuencia relativa
Fi = Número de sitios en los que aparece la iésima especie
Ft = Número total de las frecuencias del muestreo.

Dominancia: Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas básales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste.

Bajo este esquema, la dominancia absoluta es la sumatoria de las áreas básales de todas las especies expresada en metros cuadrados, y la **dominancia relativa** es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia de una especie cualquiera y la dominancia absoluta de la comunidad inventariada. Este último parámetro se calcula aplicando la siguiente ecuación.

$$D\% = (Di \div Dt)\ (100)$$

Donde:
D% = Dominancia relativa
Di = Área basal en m^2 para la iésima especie
Dt = Área basal en m^2 de todas las especies (dominancia absoluta)

Cabe aclarar que para el estrato herbáceo se consideró la cobertura relativa y no el área basal para el cálculo de la dominancia relativa, de acuerdo con la metodología aplicada, como se indica en la siguiente ecuación.

CONSULTA PÚBLICA

D% = (Di ÷ Dt) (100)

Donde:
D% = Dominancia relativa (estrato herbáceo)
Di = Cobertura (proyección horizontal de la copa) en m^2 para la iésima especie
Dt = Cobertura (proyección horizontal de la copa) en m^2 de todas las especies (cobertura absoluta).

Visto lo anterior, en las **Tablas 12**, **13** y **14** se presentan los índices de valor de importancia de los estratos que integran la vegetación que se desarrolla dentro de la superficie de aprovechamiento.

TABLA 12. IVI - ESTRATO ARBÓREO (A%+F%+D%)

ESPECIES	A%	F%	D%	IVI
Metopium brownei	62.45	62.45	65.47	190.36
Bumelia retusa	15.19	15.19	11.15	41.53
Coccoloba uvifera	6.75	6.75	6.91	20.41
Cordia sebestena	7.59	7.59	4.65	19.84
Cocos nucifera	4.22	4.22	8.49	16.93
Thrinax radiata	2.11	2.11	1.07	5.29
Cascabela gaumeri	0.84	0.84	0.59	2.27
Ficus cotinifolia	0.42	0.42	1.19	2.04
Bursera simaruba	0.42	0.42	0.48	1.33
TOTALES	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

De acuerdo con la tabla que antecede, son 9 las especies que contribuyeron a la estructura y composición del estrato arbóreo, destacando 3 especies como la más importantes a saber: *Metopium brownei, Bumelia retusa y Coccoloba uvifera*, ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados. El resto de las especies presentes alcanzaron un valor de IVI en un rango de 1.33 a 19.84, siendo las especies menos importantes *Cascabela gaumeri, Ficus cotinifolia y Bursera simaruba*, con los valores más bajos (2.27, 2.04 y 1.33, respectivamente) como se observa en la siguiente gráfica.

CONSULTA PÚBLICA

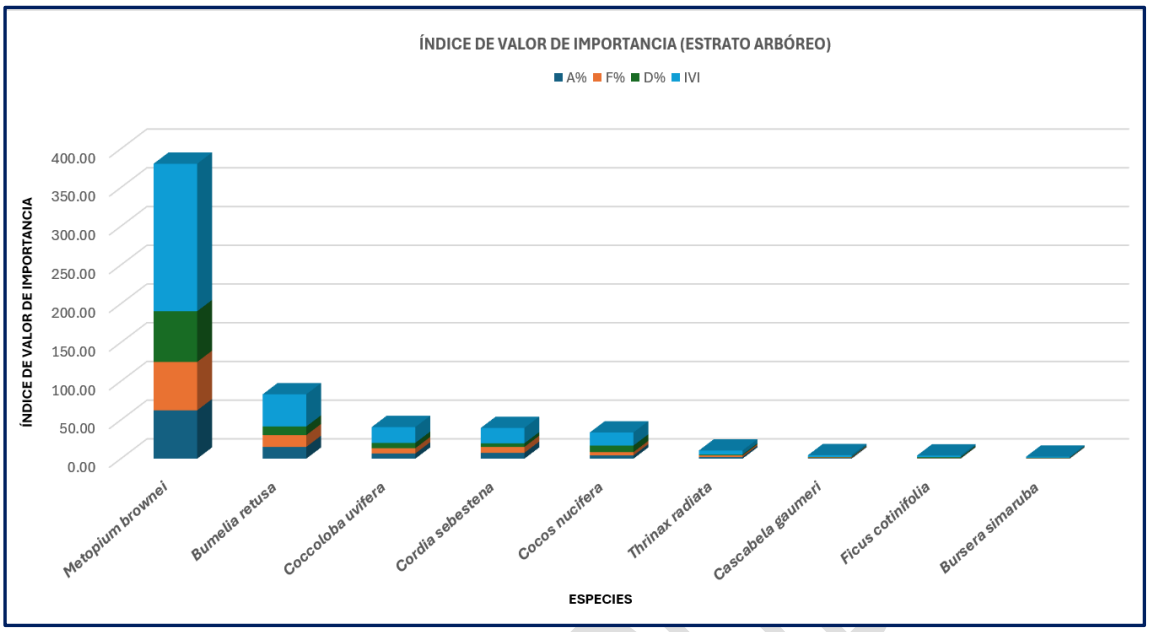


TABLA 13. IVI - ESTRATO ARBUSTIVO (A%+F%+D%)				
ESPECIES	**A%**	**F%**	**D%**	**IVI**
Thrinax radiata	39.73	39.73	48.90	128.35
Bumelia retusa	28.77	28.77	24.79	82.33
Cordia sebestena	10.96	10.96	9.21	31.13
Metopium brownei	8.22	8.22	10.29	26.73
Eugenia axillaris	8.22	8.22	4.91	21.35
Quadrella incana	2.74	2.74	1.24	6.72
Manilkara zapota	1.37	1.37	0.65	3.39
TOTALES	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

De acuerdo con la tabla que antecede, son 7 las especies que contribuyeron a la estructura y composición del estrato arbustivo, destacando 3 especies como la más importantes a saber: *Thrinax radiata, Bumelia retusa y Cordia sebestena*, ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados. El resto de las especies presentes alcanzaron un valor de IVI en un rango de 3.39 a 26.73, siendo las especies menos importantes *Eugenia axillaris, Quadrella incana y Manilkara zapota*, con los valores más bajos (21.35, 6.72 y 3.39, respectivamente) como se observa en la siguiente gráfica.

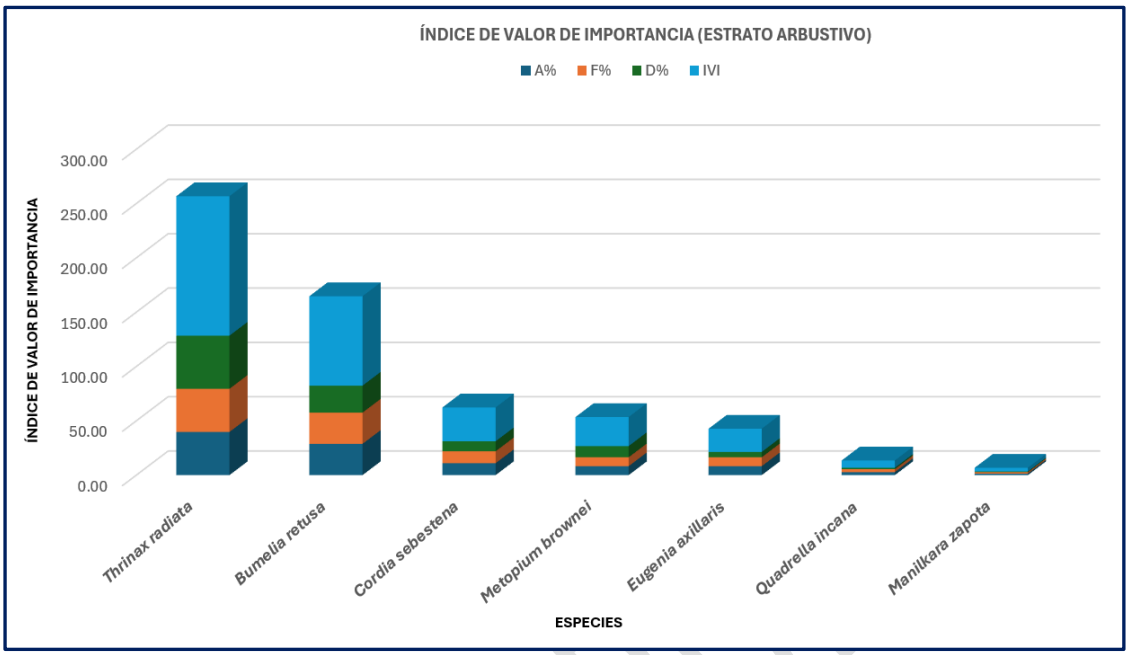
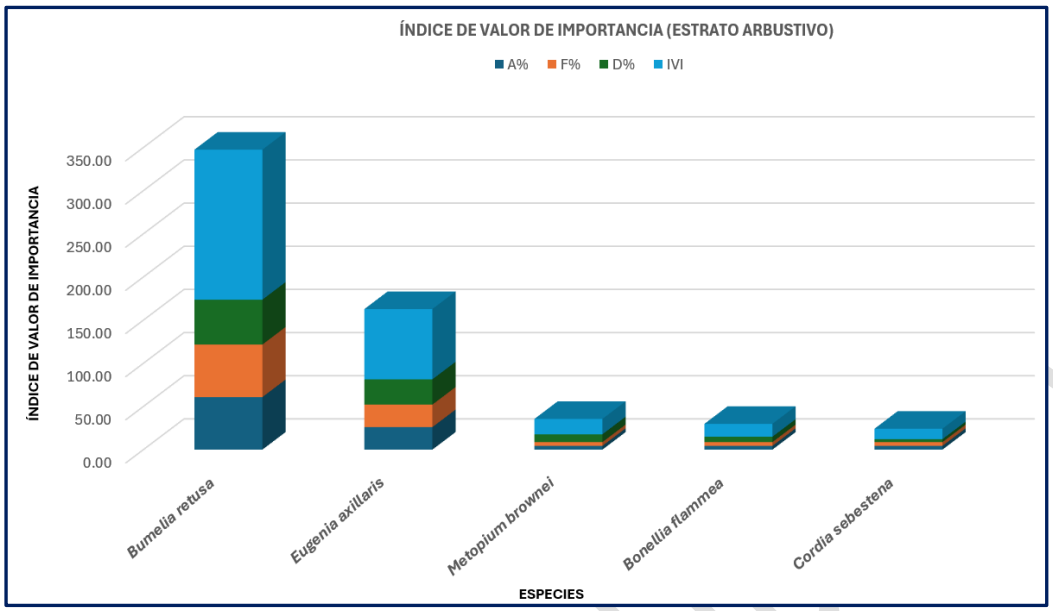


TABLA 14. IVI - ESTRATO HERBÁCEO (A%+F%+D%)				
ESPECIES	**A%**	**F%**	**D%**	**IVI**
Bumelia retusa	60.87	60.87	51.99	173.73
Eugenia axillaris	26.09	26.09	29.26	81.44
Metopium brownei	4.35	4.35	9.09	17.79
Bonellia flammea	4.35	4.35	6.25	14.95
Cordia sebestena	4.35	4.35	3.41	12.10
TOTALES	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

De acuerdo con la tabla que antecede, son 5 las especies que contribuyeron a la estructura y composición del estrato herbáceo, destacando 2 especies como la más importantes a saber: *Bumelia retusa y Eugenia axillaris*, ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados. El resto de las especies presentes alcanzaron un valor de IVI en un rango de 12.10 a 17.79, siendo las especies menos importantes *Bonellia flammea y Cordia sebestena*, con los valores más bajos (14.95 y 12.10, respectivamente) como se observa en la siguiente gráfica.



a.9. Índice de diversidad de la vegetación presente en el matorral costero

Para estimar la biodiversidad de la flora presente en el predio testigo, conforme a los datos de abundancia relativa obtenidos por cada especie y por cada estrato de la vegetación, se utilizó el índice de diversidad de Shannon – Wiener (1949).

Este índice considera los individuos que se muestran al azar a partir de una población "indefinidamente grande", esto es, una población efectivamente infinita, considerando que todas las especies están representadas en la muestra.

En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar, provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, ***H'= 0*** cuando la muestra contenga solo una especie, y, ***H'*** será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ***ni***, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa.

En cuanto a la base del logaritmo usado, puede ser decimal ($\log_{10}$), natural ($\log_e$) o binaria ($\log_2$). Aunque la última sea la más común, no hay ventajas en el uso de una

u otra. Entonces se puede utilizar las tres, pues todas son consistentes (Barros, 1986), desde que los cálculos sean desarrollados con una única base. Los resultados son llamados respectivamente de: dígitos decimales (decits), dígitos naturales (nits), y dígitos binarios (bits)[8].

Para el presente estudio se optó por utilizar el logaritmo decimal (log_{10}), ya que en nuestra experiencia ha ofrecido resultados más confiables en la aplicación del índice de Shannon – Wiener (1949). Los resultados se expresan en decits/ind, y se calculan a partir de:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Donde:
S = número total de especies.
(∑i =1) = número total de individuos.
Pi = abundancia relativa de la especie i.
ln Pi = logaritmo decimal (base 10) de la abundancia relativa de la especie i.

El valor máximo de este índice suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

En las **Tablas 15**, **16** y **17** se presentan el cálculo del índice de diversidad de las especies de flora presentes en el ecosistema estudiado, con base en el índice de Shannon – Wiener (1949), obtenido a través de la abundancia de individuos registrados durante el inventario.

TABLA 15. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - ESTRATO ARBÓREO

ESPECIES	i	P_i	$LOG_{10}\ P_i$	$P_i * LOG_{10}\ P_i$
Bumelia retusa	36	0.152	-0.82	-0.124
Bursera simaruba	1	0.004	-2.37	-0.010
Cascabela gaumeri	2	0.008	-2.07	-0.017
Coccoloba uvifera	16	0.068	-1.17	-0.079
Cocos nucifera	10	0.042	-1.37	-0.058
Cordia sebestena	18	0.076	-1.12	-0.085
Ficus cotinifolia	1	0.004	-2.37	-0.010

[8] DANIEL, O. Subsidios al uso del índice de diversidad de shannon. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1, Valdivia-Chile, 1998. Anais... IUFRO, Tem, CD-ROM.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 15. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - ESTRATO ARBÓREO				
ESPECIES	**i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Metopium brownei	148	0.624	-0.20	-0.128
Thrinax radiata	5	0.021	-1.68	-0.035
$\sum_{i=1}^{S}$	**237**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.55 decits/ind**

TABLA 47. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - ESTRATO ARBUSTIVO				
ESPECIES	**i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Bumelia retusa	21	0.288	-0.54	-0.156
Cordia sebestena	8	0.110	-0.96	-0.105
Eugenia axillaris	6	0.082	-1.09	-0.089
Manilkara zapota	1	0.014	-1.86	-0.026
Metopium brownei	6	0.082	-1.09	-0.089
Quadrella incana	2	0.027	-1.56	-0.043
Thrinax radiata	29	0.397	-0.40	-0.159
$\sum_{i=1}^{S}$	**73**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.67 decits/ind**

TABLA 17. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - ESTRATO HERBÁCEO				
ESPECIES	**i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Bonellia flammea	1	0.043	-1.36	-0.059
Bumelia retusa	14	0.609	-0.22	-0.131
Cordia sebestena	1	0.043	-1.36	-0.059
Eugenia axillaris	6	0.261	-0.58	-0.152
Metopium brownei	1	0.043	-1.36	-0.059
$\sum_{i=1}^{S}$	**23**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.46 decits/ind**

Como se puede observar en los resultados del índice de diversidad, la vegetación de matorral costero, ostenta una diversidad baja en cuanto a especies de flora se refiere, ya que en todos los estratos de la vegetación se alcanza un valor de **H'** promedio de **0.56 decits/ind** siendo el estrato arbustivo el que alcanzó el mayor valor con un **H'=0.67 decits/ind**; tomando en cuenta que de acuerdo con el índice de Shannon – Wiener (1949), el valor máximo suele estar cerca de 5, y a mayor valor del índice, indica una mayor biodiversidad del ecosistema. El estrato con menor diversidad fue el herbáceo con un valor de **H'=0.46 decits/ind**.

CONSULTA PÚBLICA

a.10. Índice de equidad de la vegetación presente en el matorral costero

Como se mencionó anteriormente, dentro de una comunidad el valor del índice de diversidad dependerá de la riqueza y la abundancia de especies. Sin embargo, para el presente estudio interesa conocer la regularidad o uniformidad con que los individuos están distribuidos dentro de los estratos, y no tanto cuantas especies hay. Es posible calcular las medidas de uniformidad (también llamada equidad) de una comunidad, mediante una ecuación sencilla usando el **Índice de Pielou**, el cual se calcula como:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:
***H'*=** es el valor del índice de Shannon-Wiener.
***H'max*=** Log_{10} de S.
S= Número total de especies registradas en la muestra (riqueza).

Al igual que con el índice de diversidad, el índice de equidad de Pielou considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Este índice adopta valores entre 0 y 1; el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de equidad[9].

En la **Tabla 18**, se presentan los valores de equidad obtenidos por cada estrato de la vegetación:

TABLA 18. ANÁLISIS DE EQUIDAD

ÍNDICE	ESTRATOS		
	ARBÓREO	ARBUSTIVO	HERBÁCEO
H' (log_{10})	0.55	0.67	0.46
***H*$_{max}$** (log_{10})	0.95	0.85	0.70
Pielou (J')	0.57	0.79	0.66

Como puede observarse en la tabla anterior, podemos determinar que existe una distribución altamente homogénea de todas las especies a nivel del estrato arbustivo lo que acentúa un estado secundario de desarrollo del ecosistema, pues

[9] Mónica B. Martella. Eduardo V. Trumper. Laura M. Bellis. Daniel Renison. Paola F. Giordano. Gisela Bazzano. Raquel M. Gleiser. Reduca (Biología). Serie Ecología. 5 (1): 71-115, 2012. ISSN: 1989-3620.

CONSULTA PÚBLICA

el valor obtenido de equidad aplicando el índice de Pielou, es alto (0.79) con respecto a 1, el máximo valor que se puede alcanzar y que indica que todas las especies son igualmente abundantes. A nivel de los estratos arbóreo y herbáceo la distribución es más heterogénea, pues el índice calculado es de 0.57 y 0.66 en respectivamente. Esto nos indica que se trata de una comunidad vegetal secundaria donde existen especies que predominan sobre otras, lo cual se correlaciona con los índices de valor de importancia obtenidos por las especies a nivel de todos los estratos, en donde se determinó la predominancia de esa y otras especies.

b. Fauna presente a nivel del predio

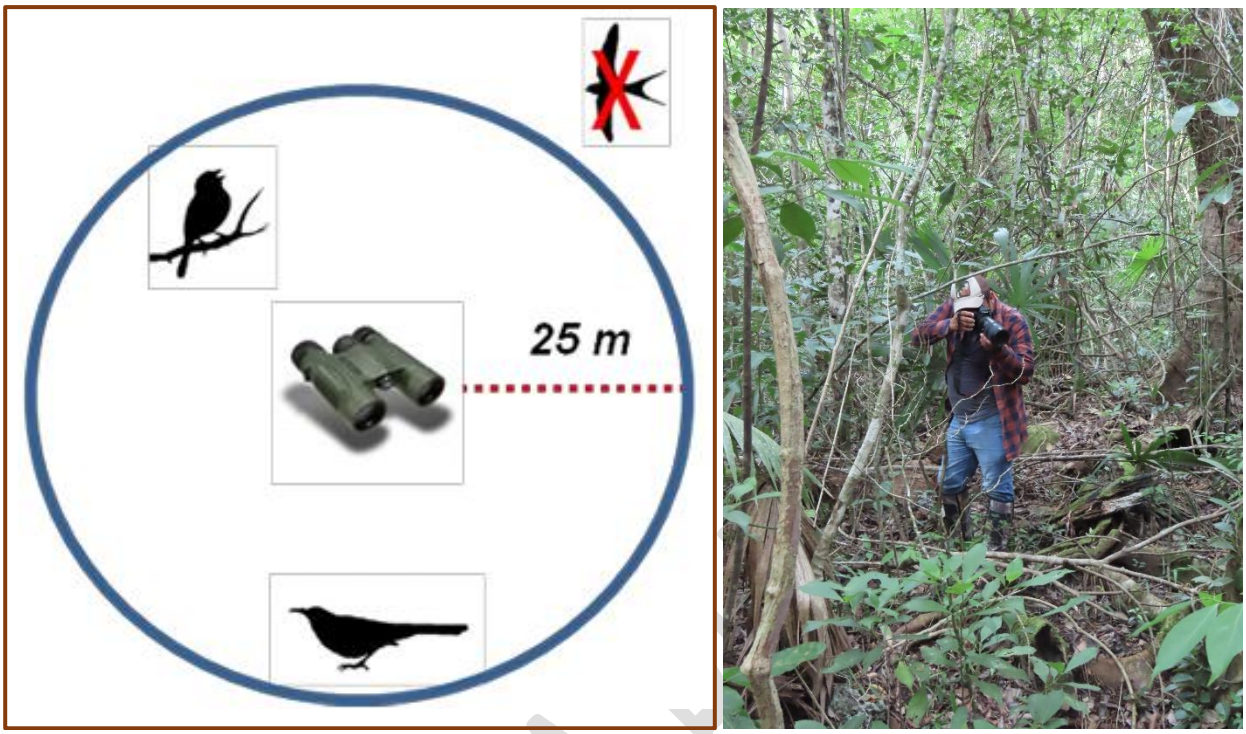
b.1. Métodos de muestreo aplicados

b.1.1. Aves

Conteo por puntos. Esta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido denominado "punto de conteo". El punto de conteo abarcó una superficie circular de 25 m de radio y dentro del mismo, el monitor implicó el conteo de todas las aves observadas y escuchadas a lo largo de un periodo de 15 minutos. Durante el periodo de muestreo se evitó contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Se especificó en los formatos de registro aquellas aves que fueron observadas únicamente sobrevolando el punto de conteo. Una vez pasados los 15 minutos de observación, el monitor llevó a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Ya que la llegada del monitor al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, se mantuvo un tiempo de espera de 2 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de una especie, al final de este se siguió al ave para identificarla[10].

[10] Rubén Ortega-Álvarez. NABCI-CONABIO Luis Antonio Sánchez-González. NABCI-CONABIO Humberto Berlanga. NABCI-CONABIO Vicente Rodríguez-Contreras. NABCI-CONABIO Víctor Vargas. NABCI-CONABIO. 2012. MANUAL PARA MONITORES COMUNITARIOS DE AVES. INICIATIVA DE MONITOREO DE AVES EN ÁREAS BAJO INFLUENCIA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PROMOVIDAS POR EL CBM-M.

CONSULTA PÚBLICA



Fuente de gráfico: MANUAL PARA MONITORES COMUNITARIOS DE AVES.

El muestreo se complementó con recorridos al interior de la vegetación y en el camino antiguo existente con la finalidad de registrar la presencia de nidos de aquellas especies que no pudieron ser registradas en el conteo por puntos. En la **Tabla 19** se presentan las coordenadas centrales de los puntos de conteo de aves.

TABLA 19. COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE CONTEO (WGS84_16QN)

SITIO	X	Y
1	518474.294	2322472.093
2	518494.640	2322472.093
3	518490.190	2322535.677
4	518510.536	2322535.677
5	518504.814	2322599.261
6	518525.161	2322599.261
7	518521.981	2322661.573
8	518542.328	2322661.573
9	518541.692	2322720.070
10	518562.039	2322720.070
11	518565.854	2322778.567
12	518586.201	2322778.567

b.1.2. Mamíferos

Los mamíferos son un grupo abundante, pero por mucho escurridizos y de difícil localización, por lo que se aplicó el método más rápido y efectivo para un estudio preciso de diversidad y abundancia, el cual se describe como sigue.

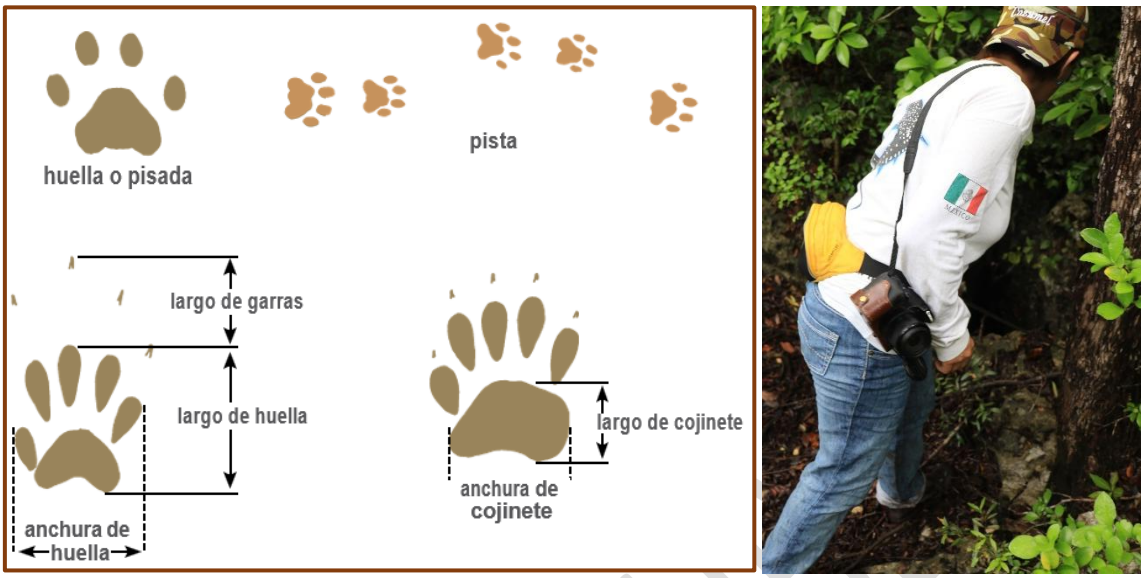
Método de rastreo por transecto lineal. Se entiende por rastro a "todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, así como cualquier resto que quede de ellos". De acuerdo con esta definición, los mamíferos silvestres pueden crear diversos rastros, como huellas, excretas, madrigueras y refugios, marcas en las plantas, señales de alimentación, restos orgánicos, voces y sonidos, olores y otros más. Una definición corta y sencilla de rastreo sería la "actividad de identificar e interpretar los rastros de los mamíferos".

Este método consistió en recorridos para detectar y registrar rastros y avistamientos directos, ya que aporta muchísimo a la lista de riqueza de especies. Los recorridos se realizaron a pie aprovechando las brechas establecidas para el inventario forestal. Las caminatas fueron realizadas por dos personas, tratando en lo posible de no hacer ruido ni generar mayores disturbios, para evitar que la fauna se aleje.

El primer paso del rastreo es una correcta identificación, y para lograrla es necesario conocer las características generales y distintivas de los rastros de cada especie; pero, aunque se puede memorizar cómo es la huella "ideal", siempre existirán variaciones debido a las diferencias individuales, a la influencia de las condiciones del terreno, a la actividad de otros animales, a la antigüedad de los rastros y al estado del tiempo[11].

[11] Jaime Marcelo Aranda Sánchez. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN: 978-607-7607-69-4.

CONSULTA PÚBLICA



Fuente: Aranda, J. 2012.

El siguiente paso es la interpretación, y la clave para descifrar la información oculta en los rastros es el conocimiento de la biología de las especies, por ejemplo, sus requerimientos ambientales y alimentarios, su estructura social, las épocas de apareamiento y de nacimiento de las crías y su patrón general de distribución, entre otros aspectos. Mediante una correcta identificación e interpretación de los rastros se puede entrar a un círculo virtuoso, dentro del cual cada rastreo nos permite aprender algo sobre las especies, y esto, a su vez, nos capacita para rastrear mejor.

Se registran todos los rastros de mamíferos que se encontraron durante los recorridos, como huellas, heces, animales muertos, osadas, dormideros, marcas en los árboles o en el suelo, etc. En la **Tabla 20** se presentan las coordenadas de inicio y finalización de los transectos de muestreo para mamíferos.

TABLA 20. TRANSECTOS DE MUESTREO (WGS84_16QN)

TRANSECTO	INICIO		FINAL		LONGITUD (m)
	X	Y	X	Y	
1	518530.3120	2322713.8010	518561.9590	2322808.6612	100
2	518553.0468	2322575.5649	518584.6938	2322670.4252	100
3	518458.3091	2322470.8584	518489.9561	2322565.7186	100
4	518461.6436	2322358.3621	518493.2906	2322453.2224	100

b.1.3. Anfibios y Reptiles

Registro por encuentro visual. Se optó por este método como la alternativa para el estudio de estos dos grupos. Los hábitos y la historia natural de los anfibios y reptiles llevan a plantear una serie de inconvenientes a la hora de pretender estimar su riqueza y abundancia en un sitio particular. El reconocimiento de la fauna de anuros y reptiles podría demandar un inmenso trabajo de campo que depende fundamentalmente de la época del año en que el trabajo se ejecute. Es poco propicio un estudio de este tipo en un verano del tipo "seco" o excesivamente "lluvioso" y, en el caso de los anfibios, es necesario el relevamiento de numerosos charcos a fin de cubrir tanto a los pequeños como a los grandes, a los más y menos profundos, a los efímeros y los no tanto, a los que poseen vegetación emergente o no, y a todas las posibles combinaciones de estas variables.

Esta metodología suele ser una de las más utilizadas y consistió en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos, durante un periodo de tiempo fijo (Aguirre-León, 2011). A fin de estandarizar la metodología se debe estipular, el largo del recorrido, su ancho y disposición, así como el tiempo en el que se lo recorrerá. Deberá identificarse el horario de inicio de la actividad de los animales a fin de optimizar el estudio realizando los recorridos a partir de ese momento.





Fuente de dibujo: http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/790-monitorieo-restauracion

Por lo anterior, en la aplicación de dicho método se utilizaron las brechas establecidas para el inventario florístico dentro de la vegetación con la intención de ahorrar tiempo y esfuerzo en el muestreo. Los transectos utilizados para la aplicación de este método fueron los mismos que se utilizaron para el estudio de mamíferos, con la finalidad de ahorrar esfuerzo de muestreo.

En el plano de la **página siguiente** se muestra dentro del terreno forestal la distribución de los puntos de conteo utilizados para el estudio de las aves, así como los transectos utilizados para mamíferos, reptiles y anfibios.

b.2. Resultados obtenidos (composición de especies)

En las **Tablas 21, 22 y 23** se presenta el listado de las especies de fauna asociadas al ecosistema en estudio, las cuales fueron registradas durante el muestreo.

TABLA 21. COMPOSICIÓN DE ESPECIES - AVES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara verde
Passeriformes	Corvidae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate
Passeriformes	Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo
Passeriformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero
Passeriformes	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Vireón cejirrufo
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo pallens*	Víreo manglero
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño

TABLA 22. COMPOSICIÓN DE ESPECIES - REPTILES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco
Squamata	Dactyloidae	*Anolis sagrei*	Abaniquillo pardo
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Guarrobo negro
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija espinosa
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico yucateco

CONSULTA PÚBLICA

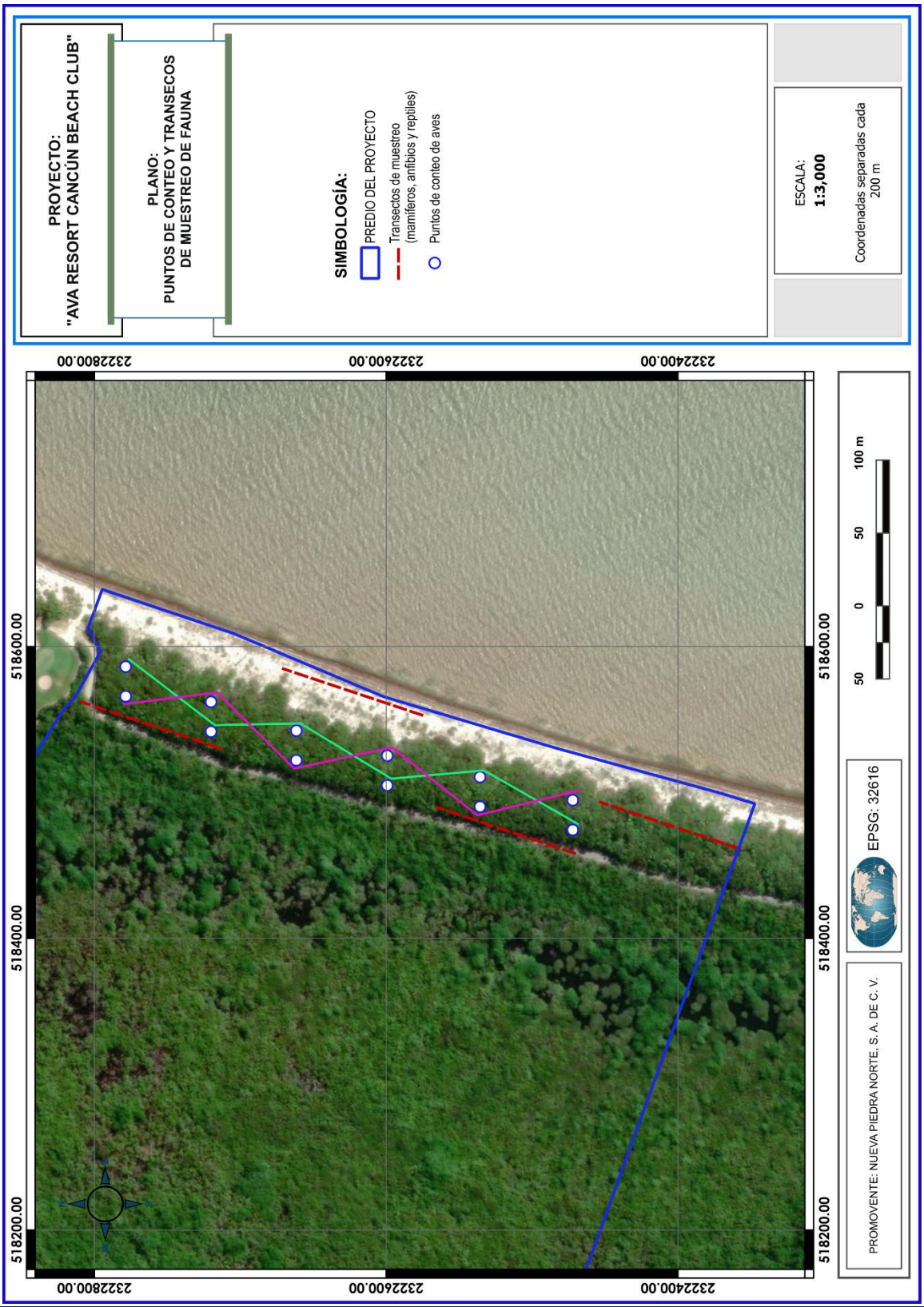

PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
PUNTOS DE CONTEO Y TRANSECOS
DE MUESTREO DE FAUNA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
Transectos de muestreo
(mamíferos, anfibios y reptiles)
Puntos de conteo de aves
ESCALA:
1:3,000
Coordenadas separadas cada
200 m
2322400.00
2322600.00
2322800.00
518600.00
518400.00
518200.00
50
0
50
100 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

TABLA 23. COMPOSICIÓN DE ESPECIES - MAMÍFEROS			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache
Carnivora	Procyonidae	*Procyonidae*	Coatí

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden se contó con un registro de 23 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos dentro del predio del proyecto, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 12 especies distribuidas en 4 órdenes y 9 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los mamíferos representados por 6 especies distribuidas en 4 órdenes y 5 familias; y finalmente los reptiles con 5 especies distribuidas en 1 orden y 5 familias.

b.3. Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Durante el inventario faunístico sólo se registró la especie *Ctenosaura similis* listada en esta Norma Oficial Mexicana, en la categoría de especie amenazada.

ANEXO FOTOGRÁFICO



VERSIÓN PÚBLICA








b.4. Índice de diversidad para la fauna

Para estimar la biodiversidad de la fauna presente en el predio, se tomaron los datos del inventario faunístico; a través del cual se obtuvo datos de abundancia relativa por especie y por grupo faunístico; y finalmente se calculó el índice de diversidad de Shannon – Wiener (1949), cuya ecuación se cita como:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Donde:
S = número total de especies.
∑i =1 = número total de individuos.
Pi = abundancia relativa de la especie i.
ln Pi = logaritmo decimal (base 10) de la abundancia relativa de la especie i.

En las **Tablas 24**, **25** y **26** se presentan los cálculos obtenidos para el índice de diversidad aplicado, por grupo faunístico.

TABLA 24. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - AVES

ESPECIES	i	P_i	$LOG_{10}\ P_i$	$P_i * LOG_{10}\ P_i$
Columbina talpacoti	5	0.0370	-1.43	-0.053
Ortalis vetula	12	0.0889	-1.05	-0.093
Cyanocorax yucatanicus	15	0.1111	-0.95	-0.106
Cyanocorax yncas	3	0.0222	-1.65	-0.037
Quiscalus mexicanus	55	0.4074	-0.39	-0.159
Icterus auratus	5	0.0370	-1.43	-0.053
Mimus gilvus	25	0.1852	-0.73	-0.136
Setophaga petechia	6	0.0444	-1.35	-0.060
Melanerpes aurifrons	2	0.0148	-1.83	-0.027
Cyclarhis gujanensis	5	0.0370	-1.43	-0.053
Vireo pallens	1	0.0074	-2.13	-0.016
Glaucidium brasilianum	1	0.0074	-2.13	-0.016
$\sum_{i=1}^{S}$	**135**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.81 decits/ind**

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 25. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - REPTILES				
ESPECIES	**i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Basiliscus vittatus	16	0.162	-0.79	-0.128
Anolis sagrei	52	0.525	-0.28	-0.147
Ctenosaura similis	6	0.061	-1.22	-0.074
Sceloporus chrysostictus	14	0.141	-0.85	-0.120
Aspidoscelis angusticeps	11	0.111	-0.95	-0.106
$\sum_{i=1}^{S}$	**99**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.57 decits/ind**

TABLA 26. ÍNDICE DE DIVERSIDAD - MAMÍFEROS				
ESPECIES	**i**	**P_i**	**LOG_{10} P_i**	**P_i * LOG_{10} P_i**
Odocoileus virginianus	2	0.0526	-1.28	-0.067
Didelphis marsupialis	5	0.1316	-0.88	-0.116
Dasyprocta punctata	1	0.0263	-1.58	-0.042
Sciurus yucatanensis	3	0.0789	-1.10	-0.087
Procyon lotor	15	0.3947	-0.40	-0.159
Procyonidae	12	0.3158	-0.50	-0.158
$\sum_{i=1}^{S}$	**38**	$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$		**0.63 decits/ind**

En lo que concierne a fauna silvestre, se observa que los índices de diversidad caculados para los distintos grupos estudiados, son bajos considerando que el índice máximo que se puede obtener es de 5. De los 3 grupos el de las aves alcanzó la mayor diversidad con **0.81 decits/ind**, mientras que los reptiles fueron el grupo menos diverso con **0.57 decits/ind**.

b.5. Índice de equidad

Para el cálculo de la medida de uniformidad (equidad) de los grupos faunísticos estudiados, también se utilizó el **Índice de Pielou**, el cual ya fue descrito con antelación y se calcula como:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

***H'*=** es el valor del índice de Shannon-Wiener.
***H'$_{max}$*=** Log_{10} de S.
S= Número total de especies registradas en la muestra (riqueza).

En la **Tabla 27** se presentan los valores de equidad obtenidos por cada grupo faunístico:

TABLA 27. ANÁLISIS DE EQUIDAD				
ÍNDICE	**GRUPOS FAUNÍSTICOS**			
	ANFIBIOS	**REPTILES**	**AVES**	**MAMÍFEROS**
H' (log_{10})	--	0.57	0.81	0.63
H_{max} (log_{10})	--	0.70	1.08	0.78
Pielou (J')	--	0.82	0.75	0.81

Como puede observarse en la tabla anterior, podemos determinar que existe una distribución altamente homogénea de todas las especies en todos los grupos faunísticos pues el valor obtenido de equidad aplicando el índice de Pielou, fueron altos con respecto a 1 para los tres grupos estudiados, indicando que la predominancia de ciertas especies no es tan marcada, es decir, que no son más abundantes que otras.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Previo a la descripción de las medidas preventivas y de mitigación que serán implementadas por la afectación sobre los recursos naturales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres, se presenta una identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que serán generados sobre dichos recursos, conforme a lo siguiente.

5.1. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Un impacto puede ser conceptualizado como aquel que produce un cambio mensurable en uno o varios componentes del ambiente o en algún medio receptor, provocado por alguna o algunas acciones generadas durante el desarrollo de actividades o proyectos. En términos legales, el impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; por lo tanto, 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 origen antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo potencialice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos negativos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos o benéficos.

Para fines metodológicos de este estudio, la evaluación de los impactos ambientales se ha divido en tres etapas: etapa de identificación de los impactos (evaluación cualitativa); 2) etapa de valorización de los impactos (evaluación cuantitativa); y 3) etapa de jerarquización de los impactos (asignación de niveles de significancia).

CONSULTA PÚBLICA

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 medio natural, 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.

5.1.1. Evaluación cualitativa de los impactos ambientales (Etapa 1)

Para esta etapa de la evaluación, 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.

En dicha matriz se establecieron las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones (obras y actividades) se incluyeron en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosaron por filas (elementos del medio); en ese sentido, cuando se determinó que una acción afectaría uno o varios factores ambientales, se procedió a marcar la celda común a ambas (**Tabla 28**). Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de estos es de tipo cualitativa.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 28. MATRIZ DE CRIBADO

MATRIZ DE CAUSA-EFECTO

En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en el desarrollo del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente con los que interactuarán dichas actividades. La celda que indica una posible interacción entre ambos componentes de la matriz fue marcada con una "+".

COMPONENTES DEL MEDIO		OBRAS / ACTIVIDADES												
		Contratación de personal	Compra o renta de maquinaria y equipo	Rescate de vegetación y fauna	Desmonte	Despalme	Cimentación (edificios)	Relleno, nivelación y compactación	Excavaciones	Edificación	Instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias	Contratación de personal para operación	Actividades deportivas y recreativas	Mantenimiento y limpieza
Abiótico	Clima (aire)				+	+								
	Precipitación media anual													
	Fisiografía													
	Geología								+					
	Edafología (suelos)				+	+	+	+	+	+				
	Hidrología superficial													
	Hidrología subterránea							+			+			
Perceptual	Paisaje									+				
Biótico	Flora			+	+								+	
	Fauna			+	+								+	
Socioeconómico	Sector social	+										+	+	+
	Sector económico		+									+	+	+

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 26 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las actividades implicadas durante el desarrollo del proyecto. De los componentes del medio, el suelo, la flora y la fauna, así como el medio socioeconómico, serán los que tendrán mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales.

Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de estos es de tipo cualitativa.

5.1.2. Evaluación cuantitativa de los impactos ambientales (Etapa 2)

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración, como una segunda etapa de la evaluación.

A cada criterio seleccionado para esta valorización, se le asignó un valor numérico y consecuentemente se realizó la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue:

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

En la **Tabla 29** se indican y describen los criterios utilizados en el algoritmo.

TABLA 29. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
4	Causa-efecto	Directo/Indirecto
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 29. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	**CRITERIO**	**ATRIBUTOS**
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto se utilizaron 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 con este criterio, para el presente estudio se consideró lo siguiente:

- Intensidad alta: cuando el impacto ocasiona una destrucción total o produce un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- Intensidad media: cuando el impacto ocasiona sobre el recurso, una destrucción o un beneficio mayor al 50% con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.

- Intensidad baja: cuando el impacto ocasiona una destrucción o produce un beneficio menor al 50% sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha 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 fue necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudó a precisar las áreas de influencia directas e indirectas del proyecto.

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

- Puntual: cuando el impacto sólo afecta la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

- Parcial: cuando el impacto afecta una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

- Extenso: cuando el efecto del impacto se produce más allá de los límites del sistema ambiental.

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; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; 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.

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

- Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata o un mes después de que se produce el factor que lo genera.

- Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

- Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor 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; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomó como base el cronograma del proyecto, el cual permitió establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

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

- Fugaz: si el impacto deja de manifestarse al cesar el factor lo que se genera.

CONSULTA PÚBLICA

- Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.

- 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.

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, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

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 la alteración puede eliminarse por acción humana, estableciendo de manera oportuna las medidas correctoras, y, así mimo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable. El impacto irrecuperable es aquel cuya alteración en el medio o pérdida, es imposible de recuperar, tanto por la acción natural como la humana.

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 a los elementos del medio.

CONSULTA PÚBLICA

Visto lo anterior y 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 al proyecto (**Tabla 30**).

TABLA 30. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	2

Una vez definidos los criterios de evaluación, así como sus rangos y valores, a continuación, se describen los impactos ambientales identificados que se espera generar durante el desarrollo del proyecto; asignándole los criterios, rangos y valores, según corresponda de acuerdo con el algoritmo modificado de Gómez Orea.

Impacto identificado: Reducción de la superficie con matorral costero	
Elementos del medio que impacta:	Flora silvestre
Actividades que lo generan:	Desmonte

Descripción del impacto: el origen de este impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será el desmonte del terreno durante la preparación del sitio, ya que dicha actividad implica remover la vegetación dentro de las zonas propuestas para el desplante de las obras.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El impacto ocasiona la pérdida del recurso.	-
Intensidad (In):	Moderado. Se pretende desmontar el 46.66% de la superficie total ocupada por este ecosistema dentro del predio.	3 x (2)
Extensión (Ex):	Puntual. Se limita sólo al área sujeta al desarrollo y desplante de obras.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. Son las actividades de preparación del sitio las que ocasionarán el impacto, particularmente el desmonte.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. Se perderá la cobertura vegetal desde el inicio del desmonte, siendo una de las primeras actividades programadas en esta etapa.	1
Persistencia (Pe):	Permanente. La pérdida de la vegetación en las áreas propuestas para el desplante será perdurable durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad (Pr):	Continuo. El impacto se manifestará durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. La superficie desmontada será ocupada por obras permanentes.	2
Recuperabilidad (Rc):	Irrecuperable. Al finalizar el desmonte, una superficie de 16420.24 m^2 del área ocupada por el matorral costero, permanecerán con vegetación natural, en las que se reubicará la vegetación nativa que será rescatada, por lo que requiere la intervención del hombre.	2
VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-21**
VIM (3 x 2 + 2 x 1 + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2) =		

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Rescate y reubicación de flora silvestre.
- Se conservarán 16420.24 m^2 con cobertura de matorral costero.
- Instalación de letreros preventivos.
- Delimitación de las áreas de aprovechamiento.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto identificado: Reducción y pérdida del hábitat	
Elementos del medio que impacta:	Fauna silvestre
Actividades que lo generan:	Desmonte

Descripción del impacto: el origen de este impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será el desmonte del terreno durante la preparación del sitio, ya que dicha actividad implica remover la cobertura vegetal dentro de las zonas propuestas para desarrollo del proyecto, lo que conlleva a la pérdida del hábitat que ofrece la vegetación nativa para la fauna silvestre identificada al interior del lote en estudio.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El impacto ocasiona la pérdida del recurso.	-
Intensidad (In):	Baja. Se pretende desmontar el 5.04% de la superficie total del predio.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Puntual. Se limita sólo al área sujeta al desarrollo y desplante de obras.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. Son las actividades de preparación del sitio las que ocasionarán el impacto, particularmente la remoción de la vegetación nativa.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. Se perderá el hábitat potencial, desde el inicio del desmonte, una de las primeras actividades programadas en esta etapa.	1
Persistencia (Pe):	Permanente. La pérdida del hábitat en las áreas propuestas para el desplante será perdurable durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad (Pr):	Continuo. El impacto se manifestará durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. El hábitat potencial no podrá recuperarse por medios naturales en caso de cesar la actividad. Para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	2
Recuperabilidad (Rc):	Irrecuperable. Al finalizar el desmonte, una superficie de 266909.755 m^2 del predio permanecerán con vegetación natural (93.73%), que podrán seguir actuando como hábitat para la fauna que será desplazada con el desarrollo de las obras, dado que mantendrán la vegetación nativa existente.	2
VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-18**
VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2) =		

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
- Áreas naturales que conservará su cobertura vegetal en 266909.755 m^2.

CONSULTA PÚBLICA

- Instalación de letreros preventivos.
- Delimitación de las áreas de aprovechamiento.
- Desmonte gradual.

Impacto identificado: Pérdida de la productividad natural del suelo	
Elementos del medio que impacta:	Edafología
Actividades que lo generan:	Despalme

Descripción del impacto: este será producido durante los trabajos de despalme en la etapa de preparación del sitio, ya que ello implica el retiro del suelo dentro de la zona de aprovechamiento, lo que conlleva a la pérdida de su capacidad natural de regeneración.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El impacto ocasiona la pérdida del recurso y su modificación a un estado artificial.	-
Intensidad (In):	Baja. La pérdida y modificación del suelo ocurrirá en el 6.27% de la superficie del predio, con el despalme de 14361.98 m^2 y el uso del camino antiguo que ocupa 3487.02 m^2.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Puntual. Se limita sólo a la superficie propuesta para el desplante del proyecto.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. La pérdida del suelo ocurrirá durante el movimiento de tierras, por lo que se relaciona con esta atapa del proyecto.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. El despalme es una de las primeras actividades que se realizarán en esta etapa.	1
Persistencia (Pe):	Permanente. La pérdida del suelo permanecerá durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad (Pr):	Continuo. El impacto se manifestará a lo largo de toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. El suelo no podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	2
Recuperabilidad (Rc):	Irrecuperable. La capa de tierra vegetal se reutilizará en las áreas ajardinadas y en el rescate de flora silvestre o labores de reforestación de áreas naturales.	2
	VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =	**-18**
	VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2) =	

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

CONSULTA PÚBLICA

- Rescate de la capa fértil del suelo y su reubicación dentro de 2,221.901 m^2 que estarán integrados por áreas ajardinadas con vegetación nativa.
- Áreas naturales que conservará su cobertura vegetal y el suelo natural en 266909.755 m^2.
- Delimitación de las áreas de aprovechamiento.
- Despalme gradual.
- Humedecimiento de las áreas de aprovechamiento.
- Mantenimiento de maquinaria.
- Plan de manejo de residuos.
- Equipo de atención a derrames.

Impacto identificado: Suspensión de partículas (polvo)	
Elementos del medio que impacta:	Clima (aire)
Actividades que lo generan:	Desmonte, despalme, acarreos, etc.

Descripción del impacto: este impacto, será producido con los trabajos de movimiento de tierras, desmonte y despalme; así como por el traslado o transporte de residuos vegetales y pétreos, debido a que la acción del viento puede llegar a provocar la suspensión en el aire de partículas sueltas.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. Altera la calidad del componente ambiental (aire).	-
Intensidad (In):	Baja. Se anticipa una baja generación de partículas sueltas, dado que el área de aprovechamiento estará rodeada por una cortina natural de vegetación nativa.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Parcial. La dispersión de partículas por acción eólica puede ocurrir más allá del sitio donde se realiza la actividad o factor que lo genera, situación que puede ocasionar que el efecto del impacto se manifieste más allá de las áreas de desplante del proyecto.	2 x (2)
Causa-efecto (Ce):	Directo. El desmonte, despalme y movimiento de tierras, son las actividades responsables de la suspensión de partículas.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. El impacto puede manifestarse desde el inicio de los trabajos, por lo que se considera que su impacto será inmediato.	1
Persistencia (Pe):	Temporal. Las partículas que podrían llegar a ser suspendidas por el viento permanecerán en el aire por períodos cortos de tiempo, dado que su peso producirá que éstos se precipiten y se reincorporen nuevamente al suelo.	2

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Periodicidad (Pr):	Irregular. La suspensión de las partículas ocurrirá en forma impredecible pero no continua.	1
Reversibilidad (Rv):	Reversible. Las partículas se podrán precipitar debido a su peso, o por algún factor externo como la lluvia.	1
Recuperabilidad (Rc):	Recuperable. Se aplicarán medidas para evitar la dispersión de partículas sueltas durante los trabajos de preparación del sito, como la instalación de mallas o tapiales, humedecimiento del suelo y pantallas verdes naturales, que podrán actuar como barrera para contener dichas partículas. El polvo terminará precipitándose e integrándose al suelo.	1
VIM (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-15**
VIM (3 x 1 + 2 x 2 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1) =		

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Desmonte gradual.
- Humedecimiento de las áreas de aprovechamiento.
- Instalación de tapiales o barreras anti dispersantes.
- Pantalla verde natural.

Impacto identificado: Perturbación y estrés sobre la fauna silvestre	
Elementos del medio que impacta:	Fauna
Actividades que lo generan:	Desmonte, despalme, acarreos, etc.

Descripción del impacto: durante los trabajos implicados en la preparación del sitio, la actividad humana y todos los elementos que se vinculan, ocasionarán la perturbación del hábitat de la fauna, lo que dará origen a su desplazamiento fuera de las áreas de aprovechamiento, por lo que se considera un impacto de carácter negativo.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. Ocasiona la alteración de la calidad del hábitat, afectando de manera directa a la fauna.	-
Intensidad (In):	Bajo. Se perderá la vegetación natural dentro del sitio del proyecto en el 5.04% de su superficie, lo que impide un incremento en el efecto de perturbación por las obras y actividades.	3 x (1)

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Extensión (Ex):	Puntual. La superficie del proyecto donde se realizará el desmonte, despalme, acarreos, etc., se limitan a los linderos del área de aprovechamiento dentro del matorral costero, por lo que se anticipa que no se afectarán hábitats distintos a los proyectados dentro de este ecosistema.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. El desmonte, despalme y movimiento de tierras, son las actividades responsables de la perturbación del hábitat, considerando que se realizarán gradualmente.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. El impacto puede manifestarse desde el inicio de los trabajos, por lo que se considera que su impacto será inmediato.	1
Persistencia (Pe):	Temporal. Sólo se laborará en horario diurno, por lo que las condiciones del hábitat permanecerán sin perturbación desde el ocaso hasta el amanecer.	2
Periodicidad (Pr):	Periódico. Sólo se laborará en horario diurno, en horario fijo, por lo que las condiciones del hábitat permanecerán sin perturbación desde el ocaso hasta el amanecer.	2
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. Sólo se laborará en horario diurno, en horario fijo, sin embargo, una vez removida la totalidad de la cobertura vegetal, las condiciones del hábitat no podrán restablecerse por medios naturales.	2
Recuperabilidad (Rc):	Irrecuperable. Al finalizar el desmonte, una superficie de 266909.755 m^2 del predio permanecerán con vegetación natural, que podrán seguir actuando como hábitat para la fauna que será desplazada con el desarrollo de las obras, dado que mantendrán la vegetación nativa existente.	2
	VIM (2 x 3In + 1 x 2Ex + 2Ce + 1Mo + 2Pe + 2Pr + 2Rv + 2Rc) =	**-16**
	VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2) =	

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Áreas naturales que conservará su cobertura vegetal en 266909.755 m^2.
- Instalación de letreros preventivos.
- Delimitación de las áreas de aprovechamiento.
- Desmonte gradual.
- Instalación de refugios y bebederos artificiales.

Impacto identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje	
Elementos del medio que impacta:	Paisaje
Actividades que lo generan:	Desmonte

CONSULTA PÚBLICA

Descripción del impacto: El impacto será producido con la remoción de la vegetación y la presencia de elementos o acciones antrópicas; lo que implica la pérdida de los elementos naturales que predominan en el área de aprovechamiento, reduciendo con ello la calidad visual del paisaje.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. Ocasiona la alteración de la calidad del recurso, afectando de manera directa al paisaje.	-
Intensidad (In):	Baja. El impacto será poco significativo, toda vez que el paisaje turístico predomina sobre el medio natural en el área de influencia inmediata del proyecto, por la presencia de otros desarrollos turísticos hoteleros y campos de golf, además que la pérdida de la vegetación ocurrirá en el 5.04% del predio.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Puntual. Se perderá la vegetación natural dentro del predio en el 5.04% de su superficie, sin embargo, los efectos del impacto se limitan al área de aprovechamiento, toda vez que se mantendrá el 93.73% del predio con cobertura vegetal (áreas naturales).	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. El desmonte es la actividad responsable de la reducción de la calidad visual del paisaje, al ocasionar la pérdida de los elementos naturales dentro del área de aprovechamiento.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. El impacto puede manifestarse desde el inicio de los trabajos de desmonte, por lo que se considera que su impacto será inmediato.	1
Persistencia (Pe):	Temporal. El paisaje permanecerá alterado sólo durante la etapa de preparación del sitio, pues una vez concluido el proceso constructivo, el proyecto terminará siendo absorbido por el paisaje, pues existen otros desarrollos turísticos en el medio.	2
Periodicidad (Pr):	Irregular. El paisaje permanecerá alterado sólo durante la etapa de preparación del sitio, pues una vez concluido el proceso constructivo, el proyecto terminará siendo absorbido por el paisaje, pues existen otros desarrollos turísticos en el medio.	1
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. Para recuperar la calidad visual del paisaje, se tendría que restaurar la cobertura vegetal, mediante la intervención del hombre.	2

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Recuperabilidad (Rc):	Recuperable. El paisaje permanecerá alterado sólo durante la etapa de preparación del sitio, pues una vez concluido el proceso constructivo, el proyecto terminará siendo absorbido por el paisaje, pues existen otros desarrollos turísticos en el medio.	1
VIM (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-14**
VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1) =		

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Áreas naturales que conservará su cobertura vegetal en 266909.755 m^2.
- Desmonte gradual conservando 266909.755m^2 del predio en condiciones naturales para esta etapa del proyecto.
- Alta capacidad de absorción del paisaje por la presencia de otros desarrollos turísticos hoteleros y campos de golf de mayor envergadura.

Impacto identificado: Contaminación por residuos de construcción	
Elementos del medio que impacta:	Suelo e hidrología superficial
Actividades que lo generan:	Todas las actividades en general

Descripción del impacto: un manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), de manejo especial, así como los peligrosos, sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo y por acción del viento dispersarse hacia el humedal o el área marina.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. La contaminación es un factor que altera la calidad y estado de salud de un ecosistema, medio o ambiente.	-
Intensidad (In):	Baja. En caso de no existir un adecuado manejo de los residuos, la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50% de los mismos, pues es posible aplicar medidas de remediación que subsanen el efecto del impacto	3 x (1)
Extensión (Ex):	Parcial. Los elementos contaminantes pueden ser desplazados a sitios lejanos al predio incluyendo el humedal y el área marina, pero dentro de los límites de la subcuenca.	2 x (2)

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Causa-efecto (Ce):	Indirecto. Se relaciona con un manejo inadecuado de residuos, no por la realización de las actividades propias del proyecto.	1
Momento (Mo):	Mediano plazo. Una posible contaminación de los recursos naturales ocurrirá en un tiempo mayor a un mes.	2
Persistencia (Pe):	Temporal. Los elementos potencialmente contaminantes ocurrirán sólo en el plazo de tiempo señalado en el calendario citado en el presente estudio, dando inicio desde los trabajos de preparación del sitio hasta el final de este proceso.	2
Periodicidad (Pr):	Continuo. Los factores contaminantes se producirán en forma continua e intermitente en el tiempo que dura la etapa de preparación del sitio del proyecto y cesarán al término de esta.	3
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. Los agentes contaminantes podrían llegar a ser recuperados mediante campañas de limpieza o remediación, y por lo tanto podrían ser suprimidos del medio	2
Recuperabilidad (Rc):	Recuperable. Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.	1
	VIM (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =	**-17**
	VIM (3 x 1 + 2 x 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 3 + 1) =	

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Equipo de atención a derrames.
- Plan de manejo de residuos.
- Instalación de sanitarios portátiles.
- Mantenimiento de maquinaria.
- Instalación de contenedores para residuos.
- Pláticas ambientales.

Impacto ambiental identificado: Estrés por ruido	
Elementos del medio que impacta:	Social y fauna silvestre
Actividades que lo generan:	Todas las actividades en general

Descripción del impacto: las actividades de preparación del sitio requieren de la operación de maquinaria y equipo, así como procesos que se consideran como una fuente importante de ruido.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, así como estrés en los seres humanos y la fauna silvestre.	-
Intensidad (In):	Baja. 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), además que se laborará en horario diurno.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Parcial. La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del área de influencia directa, pues se conservará vegetación natural en el perímetro del área de aprovechamiento.	2 x (2)
Causa-efecto (Ce):	Directo. La operación de equipo y maquinaria, y los trabajos en general, se consideran como los elementos causantes de la contaminación auditiva.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos de preparación del sitio.	1
Persistencia (Pe):	Fugaz. Como se mencionó anteriormente, la jornada de trabajo 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 (Pr):	Irregular. La generación de ruido será impredecible a lo largo del tiempo.	1
Reversibilidad (Rv):	Reversible. Al cese de la jornada, el impacto dejará de manifestarse.	1
Recuperabilidad (Rc):	Recuperable. Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto.	1
VIM (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-14**
VIM (3 x 1 + 2 x 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) =		

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Trabajo en horario diurno.
- Mantenimiento de maquinaria.
- Supervisión ambiental del proyecto.
- Pláticas ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto identificado: Reducción de la superficie permeable del predio	
Elementos del medio que impacta:	Hidrología subterránea
Actividades que lo generan:	Construcción de obras techadas y obras exteriores

Descripción del impacto: el origen de este impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será el sellado del suelo en las áreas de desplante de obras permanentes, ya que dicha actividad implica sustituir el suelo natural por planchas de concreto u obras techadas.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El impacto ocasiona la pérdida del recurso.	-
Intensidad (In):	Baja. El desplante de obras permanentes y techadas apenas cubrirá el 1.17% de la superficie total del predio.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Puntual. Se limita sólo al área donde serán desplantadas las áreas cubiertas con concreto y obras techadas.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. Son las actividades constructivas de la obra las que ocasionarán el impacto, particularmente la edificación y obras exteriores de concreto.	2
Momento (Mo):	Mediano plazo. Se perderá la permeabilidad del suelo hasta la etapa constructiva, siendo una de las actividades programadas en obra negra.	2
Persistencia (Pe):	Permanente. La pérdida de la permeabilidad en las áreas propuestas para el desplante será perdurable durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad (Pr):	Continuo. El impacto se manifestará durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad (Rv):	Irreversible. La superficie permeable será ocupada por obras permanentes.	2
Recuperabilidad (Rc):	Irrecuperable. Al finalizar el desplante de las obras, una superficie de 281,418.87 m^2 del predio (98.83%), permanecerán permeables.	2
VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-19**
VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 2 + 3 + 3 + 2 + 2) =		

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- Superficie permeable de 281,418.87 m^2.
- Áreas con vegetación natural.
- Áreas ajardinadas.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto identificado: Emisiones por fuentes móviles	
Elementos del medio que impacta:	Clima
Actividades que lo generan:	Uso de vehículos, camiones y maquinaria con motor de combustión interna.

Descripción del impacto: el origen de este impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, serán las actividades de preparación del sitio, ya que requiere el uso de vehículos, camiones y maquinaria con motor de combustión interna, lo que generará emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El impacto ocasiona la alteración de la calidad del aire.	-
Intensidad (In):	Baja. Los vehículos, camiones y maquinaria que operarán en el proyecto son mínimos y de uso ocasional, por lo que esas emisiones no serán permanentes.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Parcial. Los gases de efecto invernadero pueden desplazarse a sitios lejanos a los límites del sistema ambiental al integrarse a la atmósfera.	2 x (2)
Causa-efecto (Ce):	Directo. Son las actividades de preparación del sitio, particularmente el desmonte, despalme, transporte de personal y transporte de materiales de construcción, los que ocasionarán el impacto por el uso de vehículos, camiones y maquinaria.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. Desde el inicio de actividades se requiere el uso de vehículos, camiones y maquinaria para el desmonte, despalme, transporte de personal y transporte de materiales de construcción.	1
Persistencia (Pe):	Temporal. Finalizada la etapa de preparación del sitio se eliminará el uso de maquinaria, y al finalizar la construcción los automóviles se sustituirán por carritos de golf eléctricos.	2
Periodicidad (Pr):	Periódico. El impacto se manifestará sólo durante la preparación del sitio y construcción de manera esporádica conforme a la programación de la obra.	2
Reversibilidad (Rv):	Reversible. Los gases de efecto invernadero pueden ser suprimidos del medio por el manglar que será conservado dentro del predio, ya que actúa como sumidero natural de carbono.	1
Recuperabilidad (Rc):	Irrecuperable. Se realizarán mantenimientos preventivos en la maquinaria, vehículos y camiones.	2
VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-17**
VIM (3 x 1 + 2 x 2 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2) =		

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN PROPUESTAS:

- 266909.755 m^2 con vegetación natural que captarán carbono.
- Mantenimiento preventivo en vehículos, camiones y maquinaria.
- Supervisión ambiental en obra.

Impacto identificado: Problemas de salud en trabajadores	
Elementos del medio que impacta:	Social
Actividades que lo generan:	Preparación del sitio y construcción en general

Descripción del impacto: este impacto plantea que la relación entre calidad de vida y salud es muy obvia, y entre salud y construcción es muy directa en diferentes aspectos. Casos claros los constituyen las infraestructuras correspondientes a abastecimiento y depuración del agua de consumo, así como la recogida y tratamiento de aguas residuales, residuos sólidos o las instalaciones sanitarias. Un efecto inmediato de las mismas es dificultar la diseminación de enfermedades, toxinas o sustancias peligrosas.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. El proyecto generará residuos tóxicos o peligrosos, así como aguas residuales por las necesidades fisiológicas del personal, que pueden traducirse en la proliferación de fauna nociva y factores que pueden afectar la salud de los trabajadores, dándole un sentido negativo al impacto.	-
Intensidad (In):	Baja. Se implementarán medidas de seguridad e higiene para reducir o evitar los factores que pongan en riesgo la salud de los trabajadores.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Puntual. Se limita a los trabajadores contratados para la obra.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. Los trabajadores que laboran en la obra y emplean materiales tienen una alta exposición al polvo emitido por ellos. Las afectaciones a la salud pueden seguirse a través de cuatro aspectos: primero, las actividades de la construcción producen una gran cantidad de desechos que pueden provocar una condición de suciedad en la obra. Segundo, los trabajadores están expuestos diariamente a esos desechos que contienen una gran cantidad de emisiones riesgosas y causarles diversas enfermedades. Esto significa que el sitio de la obra puede sufrir de	2

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
	condiciones insalubres descontroladas. Tercero, las herramientas de los trabajadores están siempre sucias. Cuarto, los trabajadores respiran diariamente una gran cantidad de polvo. Esto significa que la obra puede presentar condiciones higiénicas graves y peligrosas que deben ser controladas.	
Momento (Mo):	Corto plazo. Los riesgos a la salud estarán latentes durante todo el proceso constructivo desde la etapa de preparación del sitio, por lo que será necesario implementar medidas de seguridad e higiene para evitar que el impacto se manifieste.	1
Persistencia (Pe):	Temporal. Diariamente, existe una gran cantidad de personas, que están expuestas y deben respirar ese polvo: trabajadores, vecinos y quienes usan las rutas próximas a las obras en construcción. El riesgo de exposición al polvo provocado por los vehículos, actividades de la construcción, fabricación o entrega de los materiales de construcción se debe a que producen problemas de salud, especialmente para quienes sufren problemas respiratorios, provoca la degradación del entorno, contaminación del aire, suelo y agua, nubla la visión, daña o ensucia las propiedades y pertenencias, y crea condiciones inseguras de trabajo. Diversos estudios han demostrado que existe una relación entre la exposición al polvo, el deterioro crónico de la función de los pulmones y los síntomas respiratorios en la población humana. El polvo irrita la piel, la mucosa de ojos y el sistema respiratorio.	2
Periodicidad (Pr):	Periódico. El impacto se manifestará sólo durante la preparación del sitio y construcción de manera esporádica conforme a la programación de la obra.	2
Reversibilidad (Rv):	Reversible. Al cesar el proceso constructivo, cesarán los factores causantes del impacto; sin embargo, estos se originarán por el desarrollo mismo de la obra.	1
Recuperabilidad (Rc):	Recuperable. Los riesgos a la salud dependerán de la etapa en la que se encuentre el proyecto y el número de trabajadores presentes en la obra, ya que se producirán en mayor cantidad en la etapa de construcción que en la etapa de preparación del sitio.	2
VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-14**
VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1) =		

CONSULTA PÚBLICA

Impacto identificado: Accidentes en el trabajo: leves, graves o mortales	
Elementos del medio que impacta:	Social
Actividades que lo generan:	Preparación del sitio y construcción en general

Descripción del impacto: un accidente de trabajo es cualquier lesión o daño corporal sufrido durante la realización de las labores o en el trayecto de casa al trabajo. Se clasifican por su gravedad en leves (atención básica), graves (baja médica extensa) y mortales.

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
Carácter (+/-):	Negativo. Entre los riesgos laborales del sector de la construcción estarían: 1) Caídas. Pueden producirse a distinto nivel (tejados o cubiertas) o al mismo (tropezones, resbalones). 2)Falta de orden y limpieza. Tener el material tirado por el suelo o una superficie resbaladiza por no haberla sacado puede derivar en golpes o caídas. 3) Proyección de partículas. Pueden desprenderse fragmentos o partículas del material de trabajo, maquinaria o herramientas. 4) Riesgo eléctrico. Las instalaciones eléctricas de las obras de construcción suelen ser provisionales (y al aire libre) por lo que hay que tener especial cuidado con su mantenimiento. 5) Golpes contra objetos y herramientas. Se producen de forma frecuente en las extremidades inferiores y superiores. 6) Atrapamientos. Pueden producirse con la maquinaria de trabajo, así como atropellos con vehículos de carga. 7) Sobreesfuerzos. Es uno de los riesgos principales del sector y tiene consecuencias tanto a corto como a largo plazo. En los trabajos de construcción se levantan constantemente cargas, por lo que pueden provocar lesiones musculoesqueléticas de forma aguda o crónica.	-
Intensidad (In):	Baja. Se implementarán medidas de seguridad e higiene para reducir o evitar los factores que pongan en riesgo la integridad de los trabajadores.	3 x (1)
Extensión (Ex):	Puntual. Se limita a los trabajadores contratados para la obra.	2 x (1)
Causa-efecto (Ce):	Directo. Los trabajadores que laboran en la obra tienen una alta exposición a varias actividades que ponen en riesgo su integridad física.	2
Momento (Mo):	Corto plazo. Los riesgos en el trabajo estarán latentes durante todo el proceso constructivo desde la etapa de	1

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	ANÁLISIS	VALOR
	preparación del sitio, por lo que será necesario implementar medidas de seguridad e higiene para evitar que el impacto se manifieste.	
Persistencia (Pe):	Temporal. Diariamente los trabajadores estarán expuestos a caídas: desde altura (escaleras, andamios) o al mismo nivel (resbalones y tropiezos en pisos mojados). Golpes y choques: impactos contra objetos fijos, móviles o por caída de materiales pesados desde estantes. Atrapamientos: partes del cuerpo atrapadas por máquinas, engranajes o entre objetos. Esfuerzos excesivos: lesiones musculares por levantar cargas pesadas o realizar movimientos repetitivos. Accidentes de trayecto: ocurren en el camino habitual entre el domicilio y el centro de trabajo.	2
Periodicidad (Pr):	Periódico. El impacto se manifestará sólo durante la preparación del sitio y construcción de manera esporádica conforme a la programación de la obra.	2
Reversibilidad (Rv):	Reversible. Al cesar el proceso constructivo, cesarán los factores causantes del impacto; sin embargo, estos se originarán por el desarrollo mismo de la obra.	1
Recuperabilidad (Rc):	Recuperable. Los riesgos en el trabajo dependerán de la etapa en la que se encuentre el proyecto y el número de trabajadores presentes en la obra, ya que se producirán en mayor cantidad en la etapa de construcción que en la etapa de preparación del sitio.	2
VIM (3 In + 2 Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc) =		**-14**
VIM (3 x 1 + 2 x 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1) =		

5.1.3. Jerarquización de los impactos ambientales (Etapa 3)

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambiéntales 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 ambiéntales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos.

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 fue jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) **significativo o relevante**, 2) **moderado** y 3) **bajo o nulo**, las cuales se describen a continuación.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto 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.

Corresponde a la categoría con el valor de importancia más alto, y se aplicará a los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta); 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. Asimismo, 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). Aplicando el algoritmo de Gómez Orea, el impacto significativo o relevante será aquel que alcance el valor de importancia más alto:

Valor de importancia del impacto:
VIM = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)
VIM = +/- 3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2
VIM = +/- 30

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto **significativo o relevante** será aquel que obtenga un valor de importancia igual a **+/- 30**.

Impacto bajo o nulo. Es aquel impacto 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.

Este impacto alcanza el valor de importancia más bajo; y se aplicará a los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca 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

CONSULTA PÚBLICA

plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Asimismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural (reversible) auxiliado con la ejecución de acciones propiciadas por el ser humano que, en todo caso, suprimen los efectos del impacto en el medio (recuperable). Aplicando el algoritmo de Gómez Orea, el impacto moderado será aquel que alcance un valor de importancia intermedio:

Valor de importancia del impacto:
VIM = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)
VIM = +/- 3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1
VIM = +/- 11

Con base en lo anterior, un impacto **bajo o nulo** será aquel que obtenga un valor de importancia igual a **+/- 11**.

Impacto moderado. Este impacto representa los valores intermedios entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo y 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. Con base en lo anterior, un impacto **moderado** será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a **+/- 11**, pero menor que **+/- 30**.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, en la **Tabla 31** se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA 31. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CATEGORÍA	VALOR
Bajo o nulo	**De + 11 a (+/-) 19**
Moderado	**De 20 a (+/-) 29**
Significativo o relevante	**30**

CONSULTA PÚBLICA

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las **Tabla 32** se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental y por etapa del proyecto.

TABLA 32. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA
1	Reducción de la superficie con matorral costero	Flora silvestre	-21	Moderado
2	Reducción y pérdida del hábitat	Fauna silvestre	-18	Bajo
3	Pérdida de la productividad natural del suelo	Suelo	-18	Bajo
4	Suspensión de partículas (polvo)	Clima (aire)	-15	Bajo
5	Perturbación y estrés sobre la fauna silvestre	Fauna silvestre	-16	Bajo
6	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-14	Bajo
7	Contaminación por residuos de construcción	Suelo e hidrología subterránea	-17	Bajo
8	Estrés por ruido	Sociedad, fauna	-14	Bajo
9	Reducción de la superficie permeable del predio	Hidrología subterránea	-19	Bajo
10	Emisiones por fuentes móviles	Clima	-17	Bajo
11	Problemas de salud en trabajadores	Sociedad	-14	Bajo
12	Accidentes en el trabajo: leves, graves o mortales	Sociedad	-14	Bajo

5.2. CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio, se concluye que en total se generarán 12 impactos ambientales negativos (11 de categoría baja o nula y 1 moderado). Es de señalarse que, de la evaluación realizada, no se anticipa la generación de algún impacto considerado como significativo o relevante.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca la destrucción de los ecosistemas y sus recursos naturales o la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del ser humano y los demás seres vivos, ni interferirá con la continuidad de los procesos naturales.

- No se afectarán los procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir, aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción, pues todo el humedal entra dentro de las áreas de conservación del proyecto.

- Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecte negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 6

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN A LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Una vez identificados y analizados los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los recursos forestales presentes en el predio, a continuación, se describen las medidas preventivas y de mitigación que se ejecutarán para evitar que se manifiesten o se reduzcan en magnitud.

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados y analizados los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los recursos forestales presentes en el predio, a continuación, se describen las medidas preventivas y de mitigación que se ejecutarán para evitar que se manifiesten o se reduzcan en magnitud.

6.1.1. Medida propuesta: Rescate de fauna silvestre

Objetivo de la medida: evitar la pérdida de las micropoblaciones de los diferentes grupos faunísticos asociados al ecosistema presente en la superficie de aprovechamiento. Con esta acción se suprimen los impactos ambientales por pérdida del hábitat, pues lo ejemplares rescatados serán reubicados en las áreas verdes naturales.

Consiste en la ejecución del programa de rescate descrito al final de este capítulo, a través del cual se implementarán acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies encontradas en cada etapa del proyecto; además, también contempla el uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y reubicación de individuos que así lo requieran. Su ejecución consiste en la aplicación de diferentes técnicas y métodos de rescate, aplicados por grupo faunístico, para evitar que el proyecto afecte en forma directa a la fauna asociada al predio. En todas las etapas del proyecto se prohibirá cualquier tipo de aprovechamiento o afectación a la fauna silvestre y se evitará el sacrificio de la fauna que quede expuesta durante los trabajos involucrados (**Figura 31**).

CONSULTA PÚBLICA



Figura 31. *Acciones de rescate de fauna silvestre, previo al inicio de obras y actividades.*

Esta acción es medible y ubicable, toda vez que se llevará a cabo dentro de la superficie que será intervenida, es decir dentro de 14361.9831 m^2, y se cuenta con un polígono definido para la reubicación de los individuos rescatados.

6.1.2. Medida propuesta: Instalación de letreros

Objetivo de la medida: Esta medida de carácter preventivo, consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna silvestre dirigidos al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, a fin de evitar que sean un factor de perturbación o afectación a dichos recursos.

Se instalarán letreros alusivos a la protección de la flora y fauna de manera estratégica para que puedan ser visualizados por cualquier persona y estarán dirigidos al personal responsable de llevar a cabo los trabajos implicados en las distintas etapas del proyecto (**Figura 32**). Entre las leyendas principales que serán rotuladas en los letreros se citan las siguientes:

- Prohibido el paso.
- No alimentar, cazar o capturar fauna silvestre.
- No extraer flora silvestre.
- Respetar la flora y la fauna.
- Prohibido cazar.
- Prohibido tirar basura.
- Prohibido el fecalismo y la micción al aire libre.

CONSULTA PÚBLICA

En total se pretende instalar 10 letreros, 2 letreros por tema (**medible**) y estarán distribuidos en el perímetro de las áreas que conservarán la cobertura vegetal nativa, dado que colindan con las áreas sujetas a su aprovechamiento donde se removerá la totalidad de la vegetación (**ubicable**).



Figura 32. *Letreros instalados estratégicamente, según experiencias previas en campo.*

6.1.3. Medida propuesta: Colocación de cinta precautoria o malla

Objetivo de la medida: se procederá a la colocación de cinta precautoria con la leyenda “Prohibido el paso”, o en su caso, malla delimitadora en el perímetro de las zonas que no formen parte del área de aprovechamiento, según la etapa que corresponda (**Figura 33**).

Esta medida promueve y hace obligatorio el respeto, protección y conservación de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento; y establecer los límites de las áreas de desplante para que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento se autorice.



Figura 33. *Malla delimitadora instalada en el perímetro de áreas de conservación.*

En total se delimitarán los polígonos propuestos como áreas verdes que conservarán vegetación nativa, es decir, se delimitarán 266909.755 m^2 (**medible**) y estarán distribuidos en el perímetro de esas áreas verdes (**ubicable**).

6.1.4. Medida propuesta: Instalación de sanitarios móviles

Objetivo de la medida: Previo a cualquier actividad relacionada al proyecto, se instalarán sanitarios portátiles (tipo Sanirent) a razón de 1 por cada 15 trabajadores (**Figura 34**) por lo que es **medible**.

Con esta medida se evitará la micción y defecación al aire libre, así como la descarga directa de aguas residuales al medio, lo que evitará que dichos residuos penetren al

subsuelo y alcancen el acuífero; por lo que se evitará el deterioro de la calidad del agua pluvial que pueda ser captada.

Los sanitarios estarán instalados dentro de las áreas de aprovechamiento proyectadas, conforme se avance con las áreas a intervenir (**ubicable**).



***Figura 34**. Sanitarios móviles instalados en obra.*

6.1.5. Medida propuesta: Instalación de contenedores para basura

Objetivo de la medida: Se instalarán 10 contenedores (**medible**) debidamente rotulados para el acopio de basura para cada tipo de residuo que se genere (residuos orgánicos, inorgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente dentro de las áreas de aprovechamiento (**ubicable**), con la finalidad de que los trabajadores puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura de acuerdo con su naturaleza, con la posibilidad de recuperar subproductos reciclables (**Figura 35**).

CONSULTA



Figura 35. *Ejemplo de contenedores de basura para acopio de residuos.*

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, evitando también que sean arrojados directamente al medio, impidiendo que los lixiviados se conviertan en sustancias contaminantes para el acuífero subterráneo.

6.1.6. Medida propuesta: Mantenimiento preventivo

Objetivo de la medida: medida preventiva que consiste en utilizar maquinaria, vehículos y camiones que cuenten con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines (**ubicable**). Se hará obligatorio contar con recipientes y un equipo preventivo, que permita colectar sustancias potencialmente contaminantes que sean vertidas accidentalmente al suelo por fugas accidentales.

Esta medida preventiva está enfocada a prevenir derrames de sustancias potencialmente contaminantes por el uso de equipo y maquinaria durante el desmonte y despalme, evitando la contaminación del subsuelo y, por lo tanto, que estos residuos contaminantes alcancen el acuífero.

Se verificará que el equipo que entre en funcionamiento durante el desarrollo delproyecto cuente con los mantenimientos preventivos adecuados, lo cual se

registrará en bitácora (**medible**); así mismo, se revisará que se cuente con el equipo preventivo para la contención de derrames accidentales.

6.1.7. Medida propuesta: Plan de manejo de residuos

Objetivo de la medida: medida preventiva que consiste en la aplicación de un Plan de manejo de residuos, el cual se anexa al capítulo 2 de este estudio. Evitar la contaminación del medio durante el desarrollo del proyecto derivado de un mal manejo de residuos.

Consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para realizar una recolección, manejo, separación, reciclado y minimización adecuada de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto (incluyendo posibles derrames de hidrocarburos).

El cumplimiento de la medida será verificado por el responsable de supervisar el desarrollo del proyecto, quien determinará el grado de eficacia de las técnicas de recolección, manejo, separación, reciclado y minimización de los residuos que se generen, acorde al Plan de manejo 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 como la capacitación continua en materia de separación de residuos para alcanzar el 100% del éxito esperado.

6.1.8. Medida propuesta: Equipo de atención a derrames

Objetivo de la medida: para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del subsuelo y, por lo tanto, del acuífero subterráneo, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible durante todas etapas del proyecto.

En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando

CONSULTA PÚBLICA

productos especializados en derrames universales, como el que se muestra en la **Figura 36**.



***Figura 36**. Equipo para derrames universales disponible en el mercado.*

6.1.9. Medida propuesta: Pláticas ambientales

Objetivo de la medida: Medida preventiva que consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, los términos y condiciones bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. De igual forma las pláticas ambientales serán indispensables en la aplicación del programa integral de manejo de residuos (**Figura 37**).

La ejecución de las pláticas ambientales se llevará a cabo en una sola fase que consistirá en una plática ambiental dirigida al personal involucrado en el desarrollo del proyecto; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como en los diferentes programas que lo complementan.

El grado de eficacia de la medida depende de la calidad de las pláticas ambientales, el 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 letreros, contenedores de residuos, sanitarios móviles y programas diversos.



Figura 37. *Ejemplo de pláticas ambientales impartidas en obra.*

6.1.10. Medida propuesta: Supervisión del proyecto

Objetivo de la medida: se contratarán los servicios de un Ingeniero Forestal que cuente con Registro Forestal Nacional, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos forestales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten. Así mismo, tendrá la función de supervisar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en el presente capítulo, así como de aquellas que sean establecidas por esta H. Secretaría, en caso de considerar viable la realización del presente proyecto. Se anexa un programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

Evitará que el desarrollo del proyecto ocasione impactos que pongan en riesgo la protección de los suelos y de la biodiversidad, así como aquellos que comprometan la captación de agua en calidad y cantidad.

El Ingeniero Forestal realizará recorridos en el sitio del proyecto y vigilará que el royecto se realice en apego al programa de vigilancia y seguimiento ambiental que se anexa al final del presente capítulo; y en su caso, indicará aquellas actividades que se encuentren fuera de la Norma para que sean subsanadas en forma inmediata. Así mismo, se encargará de elaborar informes sobre el cumplimiento de los términos y condicionantes bajo los cuales se haya autorizado el proyecto, de ser el caso. Estas acciones se fundamentan en un programa de vigilancia y seguimiento ambiental, el cual se anexa al final del presente capítulo.

La supervisión es una de las medidas más adoptadas en todo proyecto, ya que permite prever alguna eventualidad que ponga en riesgo su desarrollo y propone medidas adicionales para subsanar afectaciones no previstas. Así mismo, asegura la correcta aplicación de las medidas propuestas en este capítulo, y que las mismas se lleven a cabo sin omisión alguna, por lo que se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de la medida.

6.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

6.2.1. Medida propuesta: Rescate de flora silvestre

Objetivo de la medida: reducir la pérdida de las micropoblaciones de flora silvestre nativa presentes dentro de la zona de aprovechamiento. Con esta acción se mitiga el impacto por la reducción de la cobertura vegetal, pues lo ejemplares rescatados serán reubicados dentro de las áreas de conservación. Consiste en la extracción, previo al desmonte, de especies vegetales susceptibles de ser rescatadas, seleccionadas por sus características y valores de importancia de acuerdo con distintos criterios como son: capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, etc.; aplicando diferentes técnicas y métodos de rescate, para evitar que se afecte en forma directa a la flora asociada al predio (**Figura 38**). El programa se describe en el capítulo 9.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 38. *Acciones de rescate (experiencias previas en campo).*

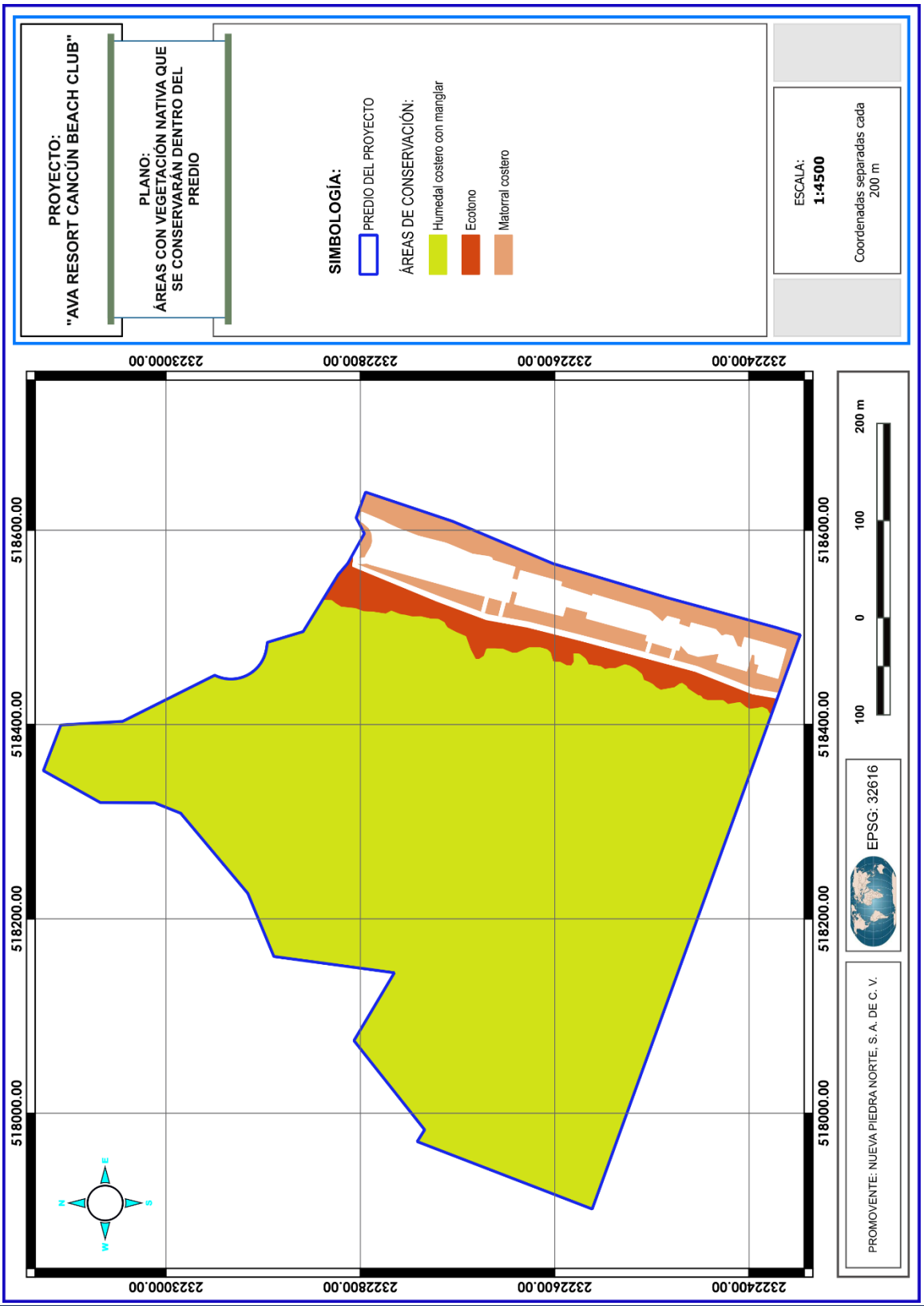
Esta acción es medible y ubicable, toda vez que se rescatará un total de **960 plantas** pertenecientes a **11 especies**, además de **5 kg** de semillas y se reubicarán en una superficie de 2,221.90 m^2 de áreas ajardinadas.

6.2.2. Medida propuesta: Áreas con vegetación nativa

Objetivo de la medida: al interior del terreno forestal se mantendrá una superficie de 240175.04 m^2 de vegetación de manglar, 10314.48 m^2 del ecotono y 16420.24 m^2 de vegetación de matorral costero posterior al desarrollo del proyecto (**medible**), las cuales se muestran en el plano de la **página siguiente**. Dichas áreas proveerán de espacios o refugios temporales para la fauna que será desplazada durante el desarrollo del proyecto.

Las áreas verdes también proveerán sitios de refugio o de descanso para la fauna que eventualmente retorne al predio durante su operación. Se cuenta con un plano donde se muestran estas áreas (**ubicable**).

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
ÁREAS CON VEGETACIÓN NATIVA QUE SE CONSERVARÁN DENTRO DEL PREDIO
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
ÁREAS DE CONSERVACIÓN:
Humedal costero con manglar
Ecotono
Matorral costero
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
2322400.00
2322600.00
2322800.00
2323000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

6.2.3. Reforestación de áreas verdes ajardinadas

Objetivo de la medida: al interior del terreno forestal se pretende la reforestación de las áreas verdes ajardinadas en una superficie de 2,221.90 m^2 (**medible**), la cual será reforestada con vegetación nativa producto del rescate (**ubicable**). Dichas áreas proveerán de espacios o refugios temporales para la fauna posterior al desarrollo del proyecto (ver plano de la **página siguiente**).

6.2.4. Medida propuesta: Humedecimiento del suelo

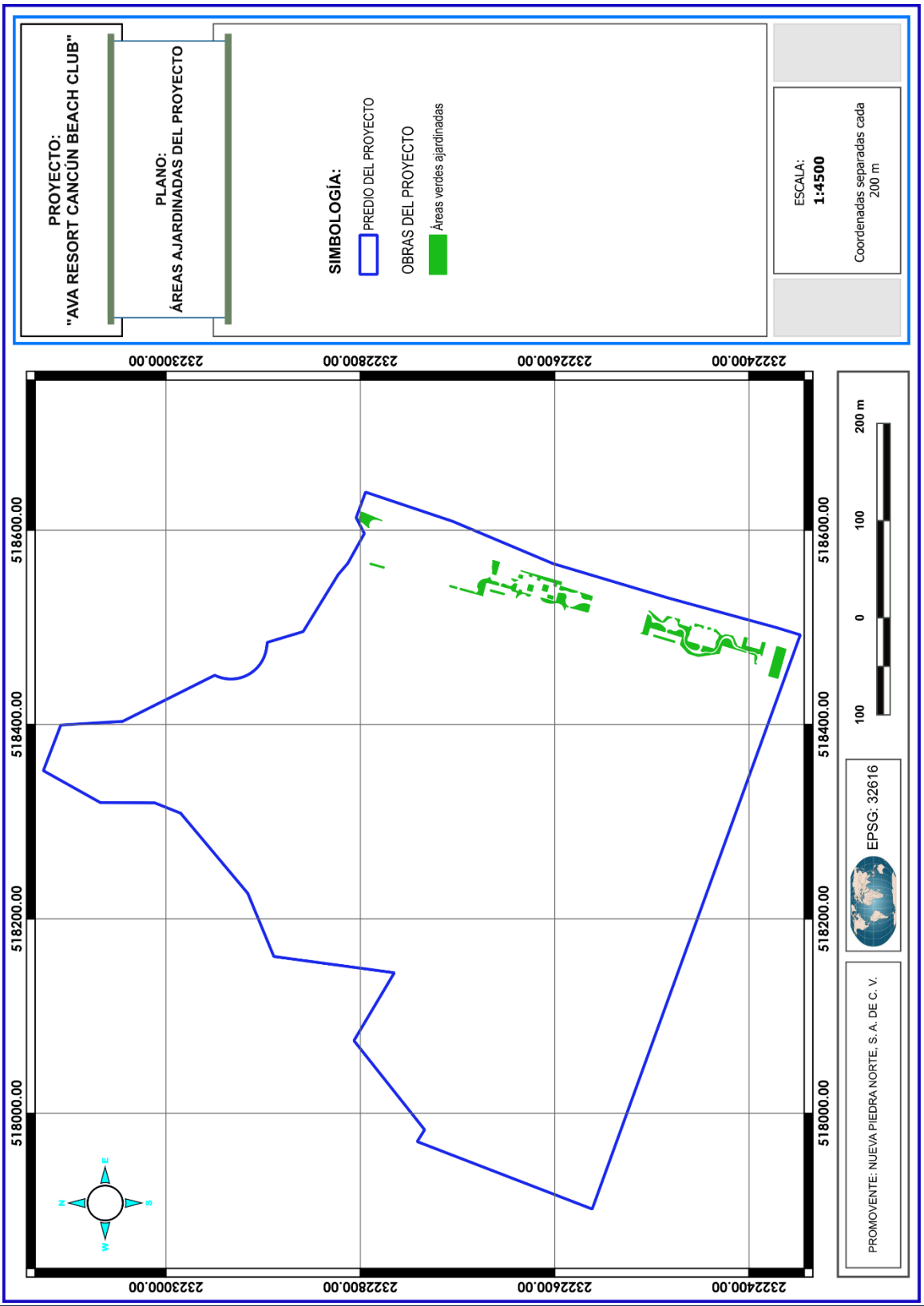
Objetivo de la medida: consiste en el humedecimiento de las zonas que serán desmontadas y despalmadas; así como en los sitios donde se realice el triturado, el cribado de la tierra vegetal, cortes, excavaciones, nivelaciones, compactaciones y acarreos; con la finalidad de evitar la suspensión de las partículas de suelo por acción eólica (**Figura 39**).



Figura 39. *Humedecimiento de áreas de aprovechamiento.*

Esta medida evitará que la acción del viento suspenda polvo y partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en las etapas de preparación del sitio.

El riego se aplicará sobre la superficie deaprovechamiento donde se removerá la vegetación, es decir en 14,361.983 m^2 (**medible y ubicable**).


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
ÁREAS AJARDINADAS DEL PROYECTO
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
OBRAS DEL PROYECTO
Áreas verdes ajardinadas
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
200 m
100
0
100
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

6.2.5. Medida propuesta: Rescate de tierra vegetal

Objetivo de la medida: esta medida consiste en el retiro de la capa de suelo para su posterior utilización en las áreas verdes ajardinadas del proyecto, durante el rescate de flora nativa y en los trabajos de reforestación delmanglar.

Se retirará la capa de suelo fértil durante el despalme en la superficie de aprovechamiento (**ubicable**), para su posterior almacenamiento fuera de áreas que ocasionen su mezcla con otros materiales, como se muestra en la **Figura 40**.



Figura 40. *Actividades de rescate del suelo.*

6.2.6. Medida propuesta: áreas permeables

Objetivo de la medida: consiste en mantener 281,418.87 m^2 de la superficie del predio como área permeable (**ubicable**), como se muestra en el plano de la **página siguiente**.

La permeabilidad en los 281,418.87 m^2, permitirá la captación de agua pluvial que filtrará hacia el subsuelo alimentando los mantos acuíferos, lo que beneficia la captación de agua en cantidad (**medible**).

6.2.7. Medida propuesta: Triturado de material vegetal

Objetivo de la medida: consiste en el uso del material vegetal triturado producto del desmonte, para ser utilizado en el enriquecimiento de las áreas de verdes naturales y de las superficies que serán reforestadas. Aprovechar el material vegetal producto del desmonte mezclado con el suelo que será rescatado, permitirá la formación de hojarasca y mantillo.

El uso de material vegetal triturado (producto del desmonte) mezclado con tierra vegetal (producto del despalme) dentro de 2,221.90 m^2 de áreas ajardinadas (**ubicable** y **medible**).

6.2.8. Medida propuesta: Desmonte gradual

Objetivo de la medida: medida preventiva que consiste en realizar el desmonte de manera paulatina, para evitar que la acción del viento o de la lluvia afecte las zonas de aprovechamiento y en su caso, origine la erosión laminar del suelo; así como evitar la pérdida de especies de flora y fauna debido a un avance descontrolado del desmonte. Reduce la magnitud de los impactos sobre la protección de los suelos y la protección de la biodiversidad; y evita la pérdida de fauna de lento desplazamiento, así como elementos florísticos de especial relevancia.

Consiste en la remoción de la vegetación, de tal manera que se brinde el tiempo necesario para que la acción del viento y de la lluvia no afecte las zonas de aprovechamiento, mientras se aplican las medidas de conservación de suelos; así como el tiempo necesario para llevar a cabo las acciones de recate de flora y fauna que se proponen en el presente estudio.

CONSULTA PÚBLICA

6.3. PROGRAMAS ANEXOS

PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA SILVESTRE

a. Introducción

Las afectaciones a la cobertura vegetal por el desarrollo de un proyecto que implica la eliminación de la vegetación traen consigo la eliminación de las zonas de distribución original de distintas especies de flora silvestre que ahí habitan; lo cual puede tener consecuencias adversas, ya que a su vez provee de hábitat, refugio y alimento a la fauna que ahí se desarrolla.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies de flora silvestre y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de las plantas, posterior a su rescate y mantenimiento, desde un lugar geográfico a otro, es cada vez más utilizado como parte de las estrategias destinadas a resolver los impactos ambientales que se generan por el desarrollo de proyectos de diferente índole.

Previo a la revisión de las metodologías y criterios involucrados en la evaluación y monitoreo de la Flora y la Vegetación es necesario definir algunos conceptos básicos.

En primer lugar, es necesario establecer la diferencia conceptual entre Flora y Vegetación. La vegetación se refiere a los aspectos cuantitativos de la arquitectura vegetal, es decir su distribución horizontal y vertical sobre la superficie, mientras que la flora corresponde a la definición cualitativa de esta arquitectura, referido a las especies componentes de ella.

El objeto del estudio de la vegetación son las comunidades vegetales, su estructura y composición florística; mientras que para la flora el objeto de estudio son el conjunto de especies presentes en un lugar o área dada.

Tomando en consideración lo anterior, se tiene que este Programa se centra y toma como objeto de estudio a la flora silvestre, es decir, a las especies que componen el ecosistema que será afectado con el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

b. Justificación

Este programa tiene la finalidad de dar a conocer los métodos y técnicas que se aplicarán durante el rescate de la vegetación que se encuentra presente en la zona de aprovechamiento del proyecto.

c. Objetivo del programa

Llevar a cabo el rescate de la flora silvestre que se ubica dentro de las áreas de aprovechamiento del proyecto, a través de métodos estandarizados de colecta, con la finalidad de prevenir afectaciones directas a este recurso con el desarrollo del proyecto.

d. Metas o alcance del programa

Rescatar el mayor porcentaje de ejemplares de flora silvestre que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar su permanencia en la microcuenca, con particular énfasis en las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El programa de colecta de flora incluye la colecta de ejemplares cuyas especies están referidas por la normatividad ambiental en algún estatus de protección, así como los ejemplares de las especies de importancia ecológica, con base en la caracterización florística del predio.

e. Métodos de rescate

e.1. Técnica de banqueo

Esta técnica se utilizará para la extracción de plantas enteras, es decir, desde la raíz hasta el ápice de la última rama con proyección vertical. Las actividades que se deben llevar a cabo en el desarrollo de esta técnica se describen en los siguientes apartados.

e.1.1. Construcción de zanja

CONSULTA PÚBLICA

En la primera etapa del banqueo se hará una zanja alrededor de la planta con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces que le servirán al árbol para afianzarse al nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro del cepellón debe ser 9 veces el diámetro del tronco del árbol, medido 30 cm arriba del cuello de la raíz. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales; en general se recomienda de 0.75 a 1 metro.

Los lados deben ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base. Por ejemplo, si el cepellón tiene 3 metros en la parte superior, su base puede tener 2 metros. Los cortes deben hacerse con una pala recta y las raíces podadas con los mismos criterios que se emplean en la poda de la parte aérea (**Figura 41**).



Figura 41. *Construcción de la zanja de banqueo.*

e.1.2. Remoción

La remoción de cada ejemplar se realizará dependiendo de su talla, es así como, para ejemplares menores a 1 metro de altura, la remoción se podrá realizar de manera manual por una sola persona; para ejemplares entre 1 y 2 metros la remoción también se puede realizar en forma manual, pero entre dos o más personas y con ayuda de herramientas como palas o azadones (**Figura 42**).



Figura 42. *Remoción de ejemplares entre 1 y 2 metros.*

e.1.3. Transporte

El método empleado en el transporte de la planta de un lugar a otro dependerá de la distancia, de las facilidades que se disponga, de las dificultades de la ruta y del tamaño del ejemplar rescatado. Deben amarrarse y envolverse las ramas para protegerlas del viento y el sol.

Los árboles no deben levantarse del tronco, ya que esto le causa daño a la corteza y al cepellón. Las cadenas, o preferentemente una eslinga, deben colocarse alrededor del cepellón y atarse al trascabo, cuando se decida utilizar este equipo. Una vez fuera del hoyo, puede terminarse de amarrar la parte inferior del cepellón.

Los ejemplares pequeños pueden ser transportados manualmente con la ayuda de una carretilla o con un “diablito”; los de talla grande pueden ser cargados al hombro por 1 o 2 personas, o en casos extremos con la ayuda de un trascabo (**Figura 43**).

CONSULTA PÚ



Figura 43. *Forma de transporte de ejemplares rescatados.*

En el caso particular del proyecto, considerando que las plantas removidas serán resguardadas temporalmente dentro del mismo predio (en vivero), se estima que las distancias a recorrer serán mínimas, por lo que dicho trasporte se realizará en forma manual, al hombro o con carretillas o diablitos.

e.1.4. Embolsado

Una vez transportado el ejemplar o los ejemplares rescatados al vivero temporal, se deberá envolver el cepellón con un material que lo proteja de roturas y de la desecación, como bolsas de vivero (**Figura 44**). El tamaño de las bolsas de vivero dependerá del tamaño del cepellón de la planta.



Figura 44. *Embolsado de ejemplares rescatados.*

e.2. Recolección por material de propagación (estaqueo)

Esta técnica se utilizará para la recolección de material de propagación, y únicamente se aplicará para la obtención de estacas, ya que en la práctica los individuos que se han propagado con esta técnica han demostrado un excelente crecimiento y sobrevivencia al proceso. Las actividades que involucra esta técnica se describen en los siguientes apartados.

e.2.1. Corte de la estaca

Las estacas son partes vegetativas de las plantas tales como raíces, ramas, brotes u hojas, capaces de generar nuevas plantas (**Figura 45**). Se utilizarán segmentos de ramas que contengan yemas terminales o laterales que colocadas en condiciones apropiadas desarrollan raíces adventicias produciendo nuevas plantas, descartando las ramas internas pequeñas y débiles.



Figura 45. *Estacas recolectadas durante rescates de vegetación.*

Se deben tomar en cuenta varios factores como estar bien seguros de la especie, que el individuo esté libre de plagas y enfermedades y finalmente que se encuentre en el estado fisiológico adecuado, de manera que las estacas que se tomen tengan probabilidades de enraizar. El corte debe ser basal justo debajo de un nudo y el apical de 1,5 a 2 centímetros sobre el otro nudo, por lo que cada estaca debe contener por lo menos dos nudos. El diámetro de la estaca puede variar entre 0.5 y 5 centímetros.

Es importante que el material para estacas sea obtenido de las partes jóvenes con un período de crecimiento y que sea tomado durante las primeras horas de la mañana. Las estacas se deben hacer de unos 15 a 75 cm de largo, quitando las hojas de la mitad inferior.

Las hojas de las ramas de donde se obtendrán los cortes deben tener entre 8 y 10 cm de largo, de lo contrario hay que reducir el área foliar, debido a que hojas muy grandes favorecen la pérdida de agua y las muy pequeñas no producen suficientes carbohidratos u otras sustancias necesarias para que el corte sobreviva. Se puede reducir el área foliar cortando las hojas con unas tijeras y cuidando que el tejido no se dañe por machacamiento o estrujamiento.

e.2.2. Manejo del material vegetativo

Después de tomar el material de la planta madre se debe manejar con prontitud para evitar daños que puedan afectar su enraizamiento; deberá ser trasplantado en forma inmediata, para lo cual se deberá acondicionar la bolsa de vivero con sustrato que contenga suficiente drenaje para permitir el crecimiento de las nuevas raíces. La prontitud del embolsado evitará la pérdida de sabia que es de vital importancia para el crecimiento de la nueva planta.

e.2.3. Transporte

El material de propagación debe ser protegido del sol todo el tiempo, para lo que es necesario cubrir las bases con tela o algún material que guarde la humedad. Debido a las cortas distancias que se tendrán que recorrer desde el sitio de corte de la estaca al vivero, el transporte se realizará en forma manual con carretillas o diablitos.

CONSULTA PÚBLICA

e.2.4. Aplicación de enraizador

No todas las plantas tienen la capacidad de enraizar espontáneamente, por lo que a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces. Las auxinas son hormonas reguladoras del crecimiento vegetal y, en dosis muy pequeñas, regulan los procesos fisiológicos de las plantas. Las hay de origen natural, como el ácido indolacético, el cual estimula la formación y el desarrollo de las raíces cuando se aplican en la base de las estacas.

La función de las auxinas en la promoción del enraizamiento tiene que ver con la división y crecimiento celular, la atracción de nutrientes y de otras sustancias al sitio de aplicación, además de las relaciones hídricas y fotosintéticas de las estacas, entre otros aspectos.

Un método sencillo es la aplicación de la hormona por medio del remojo de la base de las estacas (de 2 a 3 cm) en soluciones acuosas y con bajas concentraciones de auxina (de 4 a 12 horas), según las instrucciones de los preparados comerciales (**Figura 46**). Sin embargo, este método es lento y poco exacto, difícil de realizar cuando los cortes son numerosos y algunas veces las hojas se marchitan durante el proceso; entonces se puede recurrir a las auxinas disponibles en aerosol.



Figura 46. Aplicación de enrraizador.

Para las especies forestales tropicales se recomienda la inmersión de la base de las estacas en soluciones de AIB al 4% en alcohol etílico como solvente, por periodos

muy cortos (5 segundos). Posteriormente se acomoda la base de la estaca en aire frío para evaporar el alcohol, antes de colocarlas en el propagador.

e.3. Recolección de material de propagación (semillas)





La recolección de semillas se podrá realizar de diferentes formas. A continuación, se describen las principales que implican menor esfuerzo y costo de recolecta.

e.3.1. Caída natural

En el caso de varios géneros que poseen frutos de gran tamaño es habitual recolectar del suelo del bosque los frutos una vez que éstos han caído de manera natural y se han abierto. Es un procedimiento barato y no exige una mano de obra tan calificada como por ejemplo cuando hay que trepar al árbol; en esta tarea puede utilizarse a escolares o mano de obra esporádica. El tamaño del fruto es muy importante, pues cuanto mayor sea tanto más fácil será verlo y recogerlo a mano.

Los principales inconvenientes que presenta la recolección del fruto después de su caída natural son los riesgos de recoger semillas inmaduras, vacías o inviables, de deterioro de la semilla o de germinación prematura cuando la recolección se retrasa, y de falta de certeza a la hora de identificar los árboles padres de los que se recoge la semilla. Los primeros frutos que caen de una manera natural en la estación suelen tener semillas de escasa calidad (Morandini 1962, Aldhous 1972).

CONSULTA

Puede facilitarse considerablemente la eficiencia de la recolección limpiando el suelo de vegetación y residuos, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente, y/o extendiendo grandes piezas de lona ligera, percal o plástico para que caigan en ellas las semillas (Turnbull 1975b). Si se programa cuidadosamente, mediante esta operación se eliminará también gran parte del riesgo de recolectar semillas vacías o inviables. Los frutos viables deben recogerse lo antes posible una vez caídos, para evitar los daños o pérdidas debido a insectos, roedores u hongos y la germinación prematura. Esto es especialmente importante en el bosque tropical húmedo. Por consiguiente, la recolección de las semillas que se encuentran en el suelo debe sincronizarse perfectamente con la caída de estas.

A los equipos de recolección se les indicará que recolecten únicamente los frutos frescos, de color verde o amarillo. En una jornada laboral de 8 horas pueden recolectarse 50 kg de frutos por persona, lo que da un rendimiento de unos 3 kg de hueso seco.

Cuando los frutos se recolectan del suelo es frecuente que surjan dudas sobre la identidad del árbol padre. Los árboles aislados no presentan problema alguno a este respecto (aunque es posible que sean padres no convenientes debido al riesgo de autofecundación), pero en los monocultivos densos, en los que las copas se entrelazan, los frutos pueden mezclarse mucho. Esto no tiene importancia cuando se recolectan cantidades comerciales de semilla, siempre que la calidad genética del rodal corresponda al promedio o más.

Una solución de transacción, adecuada para recolecciones que contienen una mezcla de árboles fenotípicos buenos y malos, consiste en recoger solamente los frutos que están debajo de los mejores porta granos y dentro de un radio que equivale a la mitad del radio de proyección de sus copas.

e.3.2. Sacudimiento manual

Cuando los frutos se separan con facilidad, pero la caída natural de los frutos no está suficientemente concentrada en el tiempo, puede inducirse la caída de los frutos por medios artificiales. Una posibilidad consiste en sacudir directamente con la mano los troncos de árboles pequeños y las ramas bajas. Las ramas superiores pueden sacudirse con ayuda de una vara larga terminada en un gancho, o con una cuerda. Este método ha producido buenos resultados pues facilita la recolección rápida de

CONSULTA PÚBLICA

las semillas, con un buen nivel de viabilidad, tan pronto como la inspección visual indica que los frutos están maduros (Stead 1979, Robbins y otros 1981).

e.3.3. Recolección en las copas de árboles cortados

Un método para recolectar grandes cantidades de semilla es el que consiste en sincronizar la recolección con el desmonte de la vegetación. Cuando se van a recolectar los frutos de todos los árboles talados, la recogida de aquéllos debe posponerse, por razones de seguridad, hasta que han concluido las tareas de corta en la zona (Douglass 1969). Cuando la calidad fenotípica de los árboles padres es por el contrario más importante que la cantidad de semilla, es preferible seleccionar, marcar y, si es posible, cortar y cosechar los frutos de árboles padres superiores antes de que se efectúe la corta principal.

Debe evitarse recolectar los frutos en los aclareos tempranos, pues es difícil juzgar correctamente la calidad fenotípica a esa edad. Al cortar es aconsejable dirigir las copas hacia los claros existentes para facilitar la recuperación de conos (Dobbs y otros 1976). Es habitual recoger a mano los conos o frutos de las copas caídas, con ayuda de rastrillos, ganchos o machetes. Los conos pequeños del tipo arracimado pueden cosecharse cortando los extremos de las ramas que portan conos y pasándolos por una desbrozadora (Douglass 1969). Esta máquina contiene una serie de dientes, parecidos a los de un rastrillo, que se colocan lo suficientemente juntos para que queden fuera los conos.

La maraña de troncos y copas caídos y la dispersión de algunos conos durante la corta reducen muy considerablemente la productividad. Cuando las operaciones son rápidas y están muy controladas, el método más eficaz consiste posiblemente en efectuar la recolección una vez que se han limpiado y llevado los fustes, pero antes de que se haya amontonado triturado (**Figura 47**).

CONSULTA PÚBLICA



Figura 47. *Semillas recolectadas.*

e.3.4. Recolección en árboles en pie con acceso desde el suelo

En el caso de los arbustos o árboles de ramas bajas, el recolector tiene acceso directo a los frutos de las ramas estando de pie en el suelo (Morandini 1962). Los frutos más pequeños suelen colocarse directamente en una cesta, bolsa, cubo u otro recipiente que el recolector lleva en la mano (**Figura 48**) o colgado al hombro (Stein y otros 1974).



Figura 48. *Recolección de semillas con acceso desde el suelo, según experiencias previas en campo.*

f. Lugar de acopio

Como área para el acopio de las plantas que serán rescatadas previo al inicio de obras y actividades, se propone un polígono ubicado dentro de la superficie que ocupará el área de eventos, como se observa en el plano de la **página siguiente**.

VÉRTICES DEL VIVERO TEMPORAL		
VÉRTICES	**X**	**Y**
1	518560.8550	2322775.6592
2	518576.1701	2322771.3795
3	518557.2075	2322703.8138
4	518542.0138	2322708.1298
SUPERFICIE: 1,111.64 m^2		

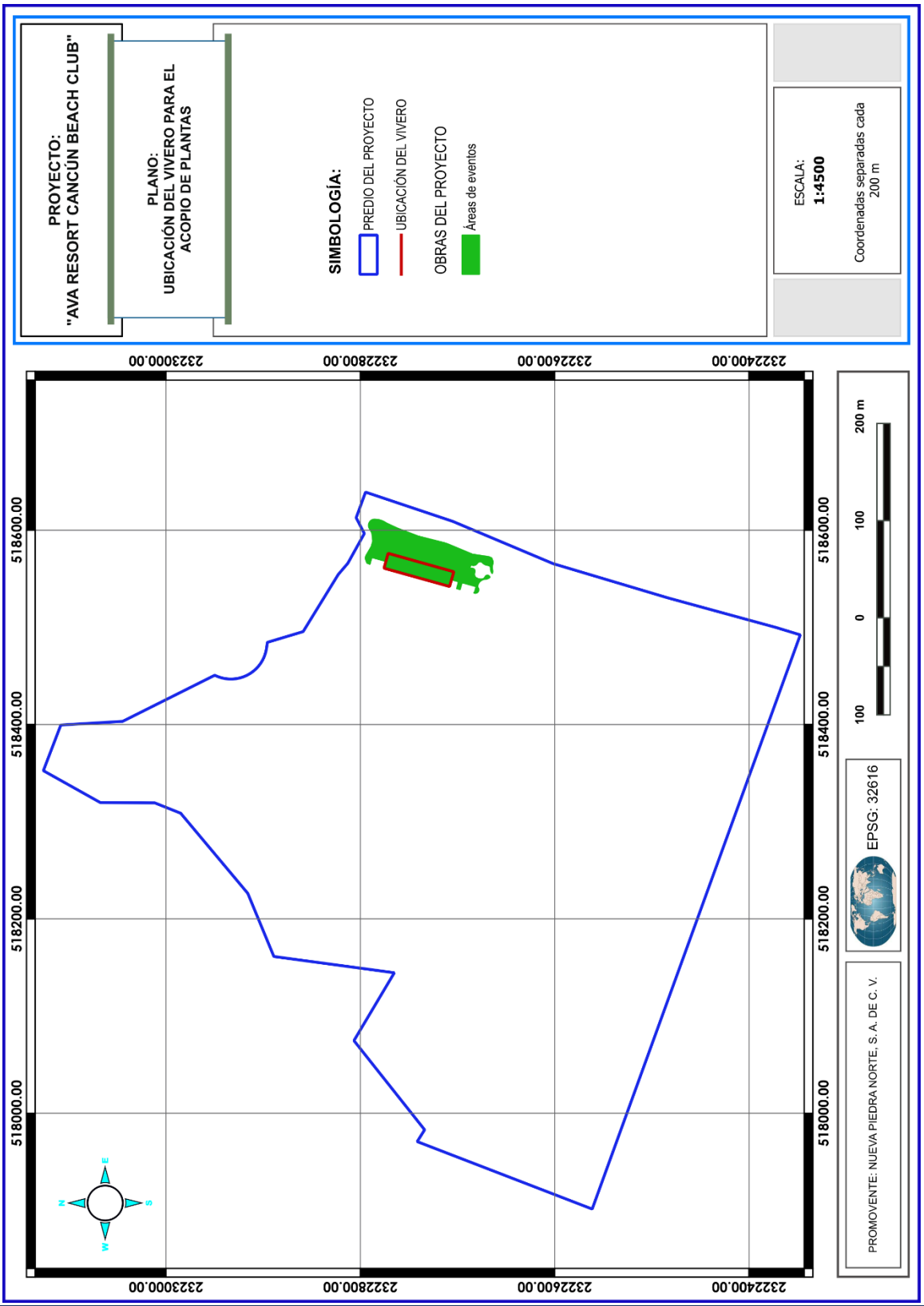
g. Especies y número de individuos por especie a rescatar

g.1. Criterios de selección

Para llevar a cabo la colecta selectiva de la vegetación durante los trabajos de preparación del sitio, como primera etapa se realizó la selección de las especies susceptibles de rescate se acuerdo con los siguientes criterios:

- Tiene la capacidad de reproducirse a través de material vegetativo (hojas, ramas, raíces, etc.).
- No posee propiedades tóxicas o urticantes durante su manipulación.
- Se encuentra incluida en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Posee alto valor ecológico (fijación del suelo, alimento y refugio de fauna, etc.).
- La especie es abundante o escasa a nivel del predio (abundancia relativa).
- Es una especie nativa propia del ecosistema.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
UBICACIÓN DEL VIVERO PARA EL ACOPIO DE PLANTAS
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
UBICACIÓN DEL VIVERO
OBRAS DEL PROYECTO
Áreas de eventos
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518000.00
518200.00
518400.00
518600.00
N
E
S
W
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

g.2. Especies objetivo

En las **Tablas 33 y 34** se presenta el listado de especies seleccionadas para el rescate, así como el número de individuos por especie y por talla. El número de individuos se determinó con base en la abundancia relativa (P_i) de cada especie, con la finalidad de otorgarle la mayor cantidad de plantas a las especies más abundantes, puesto que la disponibilidad del material vegetal igual será abundante.

TABLA 33. NÚMERO DE PLANTAS PROPUESTAS PARA EL RESCATE (BANQUEO)

ESPECIES	A RESCATAR TALLA (m)			# TOTAL DE INDIVIDUOS
	0.10 - 0.50	0.50 - 1	< 1	
Cascabela gaumeri	10	10	10	**30**
Thrinax radiata	100	100	100	**300**
Cordia sebestena	50	50	50	**150**
Quadrella incana	10	10	10	**30**
Eugenia axillaris	5	5	0	**10**
Coccoloba uvifera	50	50	50	**150**
Bonellia flammea	5	5	0	**10**
Bumelia retusa	50	50	50	**150**
Manilkara zapota	10	10	10	**30**
Totales	**290**	**290**	**280**	**860**

TABLA 34. MATERIAL DE PROPAGACIÓN

ESPECIES	SEMILLAS (KG)	ESTACAS (UNIDAD)
Bursera simaruba	0	50
Ficus cotinifolia	0	50
Otras especies	1	0
Totales	**5**	**100**

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, se pretende llevar a cabo el rescate de **860** plantas mediante la técnica de banqueo, correspondientes a **9 especies** del total que compone la vegetación que se desarrolla en la superficie de aprovechamiento; así como **100** plantas mediante la técnica de estacas para **2 especies**, lo que arroja un total **960 plantas**, además de **5 kg** de semillas de las especies que estén disponibles al momento del rescate.

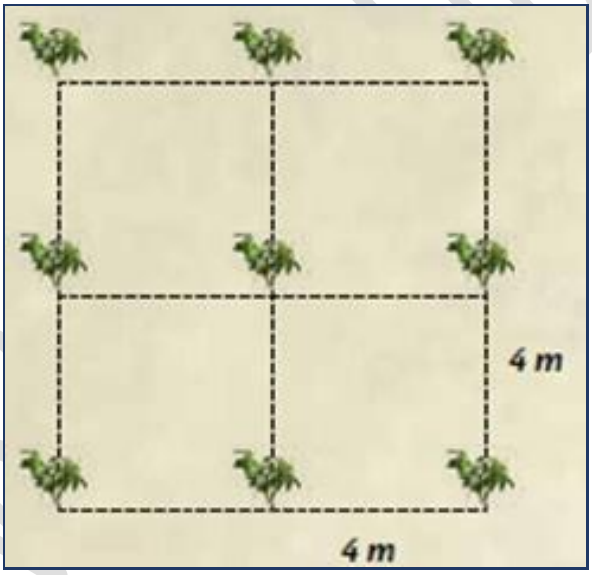
CONSULTA PÚBLICA

h. Sitio de reubicación

Como áreas para la reubicación de las plantas que serán rescatadas previo al desarrollo del proyecto, se proponen las áreas verdes ajardinadas del proyecto que cubrirán una superficie de 2,221.90 m^2, como se observa en el plano de la **página siguiente**.

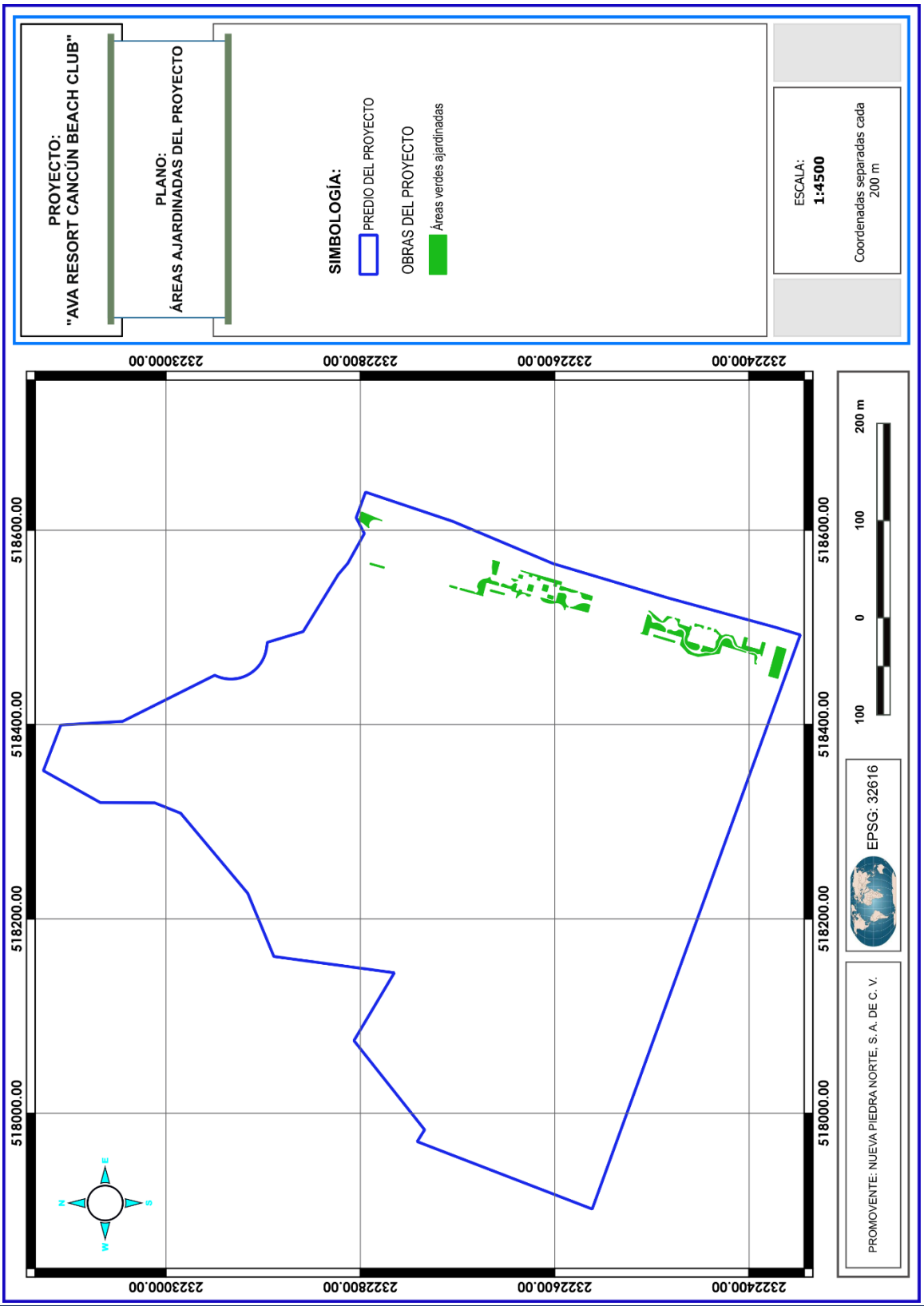
i. Densidad de plantación

La densidad de siembra se calculó considerando el sistema de sembrado de "trazado cuadrado". Este sistema consiste básicamente en sembrar de dos a más hileras de plantas de manera paralela, dejando un espacio entre cada hilera y entre cada planta, a la distancia deseada, como se muestra en la siguiente figura.



Sistema de trazado cuadrado.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
ÁREAS AJARDINADAS DEL PROYECTO
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
OBRAS DEL PROYECTO
Áreas verdes ajardinadas
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
200 m
100
0
100
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

Visto lo anterior, a continuación, se realiza el cálculo de la densidad de siembra, misma que se define como el número de individuos a plantar por metro cuadrado. Esta variable se estimó aplicando la siguiente fórmula (Arriaga et al, 1994):

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA	
$N_1 = \frac{S}{(dH)(dP)}$	Donde: **N_1 =** Número de plantas. **S =** Área de reubicación (m^2) **dH =** Distancia entre hileras (m) **dP =** Distancia entre plantas de una misma hilera (m)

Sustituyendo los valores de cada variable, de acuerdo con los objetivos del presente programa, se tiene lo siguiente:

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA	
Área de reubicación = 2,221.90 m^2 Distancia entre hileras = 1 m Distancia entre plantas de una misma hilera = 1 m	$N_1 = \frac{2{,}221.90}{(1)(1)}$

Aplicando la fórmula, se tienen los siguientes resultados:

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA		
$N_1 = \frac{2{,}221.90}{1}$	**N_1 = 2,221.90**	**N_1 = 2,222**

Con base en los resultados obtenidos en la aplicación de la fórmula, se tiene una densidad de siembra de 2,222 plantas en 2,221.90 m^2 de las áreas a reforestar, es decir, 1 plantas por cada 1 m^2; lo cual se considera suficiente tomando en cuenta que se pretende el rescate y reubicación de 960 plantas, siendo que algunas son de hábitos herbáceos y requieren menos de 1 m^2 de superficie.

j. Acciones para asegurar el 80% de supervivencia

j.1. Riego

Después del rescate y reubicación en el vivero, la superficie del suelo debe mantenerse húmeda, pues la pérdida excesiva de humedad puede ocasionar que las plantas se deshidraten, disminuyendo de esta manera sus probabilidades de

CONSULTA PÚBLICA

sobrevivencia. Sin embargo, considerando que nos encontramos en temporada de lluvias, la disponibilidad de agua se asume que estará asegurada, no obstante, en el caso de que las lluvias no sean suficientes para mantener húmeda la superficie del suelo en las bolsas, se realizarán riegos periódicos, dependiendo de la demanda del recurso. Cuando esto ocurra, independientemente del tipo de riego y el equipo que se utilice, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1) Cuando se aplique el riego, se deberá controlar la caída del chorro de agua en la superficie del suelo, a fin de evitar la erosión de las bolsas.
2) El chorro de agua no deberá salir con mucha presión y no deberá caer directamente sobre las bolsas, pues la fuerza del agua puede ocasionar que el sistema radicular de la plántula sea desenterrado y quede expuesto, lo que provocaría su desecación.
3) El riego no deberá provocar exceso de humedad, pues se puede promover el crecimiento de organismos patógenos como insectos y hongos. Por ello, la humedad debe ser cercana a la capacidad de campo, es decir, la tierra debe estar húmeda como para no soltar polvo, pero sin que presente un aspecto macizo o duro (Arriaga *et al*, 1994).
4) Los riegos no deben aplicarse en la hora de mayor incidencia de calor, lo cual ocurre generalmente entre las once de la mañana y las tres de la tarde, puesto que esto aumenta considerablemente la evapotranspiración y provoca lesiones en las plantas. Es por ello por lo que el riego se realizará en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde, siempre fuera del horario de mayor incidencia de calor.





CONSULTA PÚBLICA

j.2. Deshierbe

Está actividad consistirá en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas, las plantas que cubren el terreno consideradas como malezas o especies secundarias oportunistas, ya que el control de estas plantas evitará que sus semillas caigan en las bolsas y puedan germinar, por esto se recomienda tomar medidas adicionales, sin embargo, en ningún caso se contemplará el uso de herbicidas. Esta actividad deberá realizarse siguiendo las recomendaciones que a continuación se enlistan:

1) El deshierbe deberá realizarse de manera manual y selectiva.
2) La materia orgánica proveniente del deshierbe deberá ser acumulada en el sitio a manera de cubierta protectora.
3) El deshierbe deberá ser continuo a fin de evitar problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. Adicionalmente, con esta actividad se asegura un mayor control sobre los depredadores de las plántulas.

j.3. Poda

Esta actividad, además de tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas, se ha demostrado que cuando es efectuada de manera adecuada, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje (Arriaga *et al*, 1994).

Esta actividad se realizará de manera selectiva, específicamente sobre aquellas ramas y hojas que presenten indicios de alguna patología, la presencia de plagas, o por presentar un estado de pudrición o secado.

Es importante tener especial cuidado en la frecuencia de poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta.

Al realizar la poda, deberán eliminarse aquellas plantas epífitas que crezcan sobre las plantas, tales como bejucos, a fin de que alcancen su capacidad máxima de crecimiento. Las investigaciones muestran que el crecimiento de árboles libres de bejucos es dos veces mayor que el crecimiento de árboles con bejucos en la copa (Consideraciones para Árboles Semilleros en Bosques Tropicales bajo Manejo en Bolivia, 2003).

CONSULTA PÚBLICA



j.4. Establecimiento de nuevas plantaciones

Esta actividad sólo se realizará cuando se registren pérdidas en el número de individuos rescatados, con la finalidad de remplazar aquellas plantas que hayan muerto durante la etapa de adaptación y establecimiento. Dicha restitución deberá realizarse siguiendo todos y cada uno de los pasos descritos, respetando en todo momento la proporción de plantas por especie, así como la densidad de siembra.

j.5. Señalización

Una vez concluida la reubicación de las plantas en el vivero, este deberá delimitarse a fin de impedir el paso hacia dicha zona y promover su conservación. Dicha delimitación podrá realizarse empleando cinta precautoria con la leyenda “prohibido el paso”, con malla electrosoldada, o cualquier otro material de características similares que reduzcan los costos de operación.



j.6. Cronograma de actividades

El rescate de la vegetación se pretende ejecutar en 1 mes considerando la cantidad de plantas que deberán ser rescatadas, además que el desmonte será gradual. El rescate se realizará en forma previa a la realización de cualquier actividad proyectada, mientras que los trabajos de mantenimiento de las plantas rescatadas se llevarán a cabo durante 5 años con 1 año adicional en el sitio de reubicación, dando un total de 6 años de mantenimiento complementados con trabajos de monitoreo, tal como se indica en la **Tabla 35**.

TABLA 35. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES												AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	6
Trazo y delimitación													
Identificación de los ejemplares a ser rescatados													
Recolección de las plantas (método de banqueo)													
Recolección de material de propagación													
Traslado de los ejemplares rescatados al vivero													
Mantenimiento de las plantas en vivero													
Supervisión del mantenimiento													
Informes de supervivencia													
Reubicación de las plantas													
Mantenimiento de las plantas reubicadas													
Informe final													

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

a. Introducción

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de esta. Al mantener la diversidad de fauna silvestre, mantenemos la biodiversidad, la cual es de vital importancia para los ecosistemas que sostienen.

Para la conservación de la fauna silvestre, es necesario aplicar estrategias de manejo dirigidas a las áreas donde habitan. Cabe aclarar que el manejo es un concepto ligado a la gestión y tiene como objetivos aumentar poblaciones de fauna, mantener sus poblaciones, disminuir esas poblaciones, o dejarlas únicamente para conservación; que, para el caso particular del proyecto, el manejo sólo estará ligado a mantener sus poblaciones y conservarlos a nivel de especie.

Un aspecto importante para considerar durante el rescate es el movimiento de la fauna desde una población local a otra determinada, lo que se llama dinámica de metapoblaciones. Una metapoblación es un conjunto de poblaciones locales que interactúan entre sí a través del movimiento de individuos. La ecología de metapoblaciones presume, de forma simplificada, que el hábitat adecuado para una especie de interés se manifiesta como una red de parches o hábitats separados entre sí, los cuales varían en tamaño, grado de aislación y calidad.

Otro aspecto considerable, es conocer el grado de movimiento de las especies entre parches, ya que estos pueden cubrir kilómetros en especies de gran capacidad de movimiento o bien unos pocos metros entre organismos con movilidad limitada. En algunos casos, los parches pueden estar conectados por corredores biológicos, los cuales pueden ser parches alargados, cursos de agua o incluso caminos y carreteras.

Una metapoblación incluye también parches parcialmente no ocupados por individuos de una especie focal, por lo que, en un escenario ideal, el rescate y la relocalización de especies deberá ser realizado en aquellos parches no ocupados o parcialmente ocupados que presentan las condiciones de hábitat que requiere la especie de interés. Sin embargo, para que una recolocación sea exitosa, es necesario conocer la existencia de potenciales competidores y/o depredadores que podrían limitar su establecimiento.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en las consideraciones antes expuestas y dada la naturaleza del proceso de rescate y relocalización de especies, se ha propuesto entonces, un modelo conceptual que incorpora los aspectos ecológicos más relevantes derivado del marco de metapoblaciones. Este modelo implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será destruido (parche A), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie (parche B).

Para efectos del rescate y relocalización de especies, es posible asumir que la afectación del hábitat por el desarrollo del proyecto, detonará la necesidad de movilizar individuos desde el parche degradado hacia uno con atributos ambientales mejor conservados; de tal manera que para cumplir con los objetivos planteados aplicando el modelo conceptual ya descrito, se aplicarán métodos y técnicas de recate pasivas principalmente, y en algunos casos se aplicarán métodos activos; del mismo modo, se considerará la ejecución de medidas de tipo ambiental dando un enfoque directo a la conservación de su hábitat.

b. Justificación

Este programa tiene la finalidad de dar a conocer los métodos y técnicas que se aplicarán durante el rescate de la fauna silvestre que incida en el área de aprovechamiento del proyecto; y se elabora como una medida preventiva para evitar que el desarrollo del proyecto afecte a la fauna asociada a la microcuenca.

c. Objetivo del programa

Llevar a cabo el rescate de la fauna silvestre que incida en las áreas de aprovechamiento del proyecto, a través de métodos estandarizados de manejo y contención de organismos vertebrados, con la finalidad de prevenir afectaciones directas a este recurso por el desarrollo del proyecto.

d. Alcance del programa

Rescatar el 100 % de los individuos de fauna silvestre que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar su permanencia en la microcuenca, con particular énfasis en las especies de lento desplazamiento.

CONSULTA PÚBLICA

e. Metodología general

El plan de acción de este programa incluyó como primera actividad el reconocimiento del área en el que será aplicado el rescate, para lo cual se realizó un exhaustivo estudio con la finalidad de identificar los puntos específicos donde se concentrarán las acciones de rescate, y de aquellas áreas donde la fauna mostró mayor actividad. Esta actividad también tuvo la finalidad de maximizar la eficiencia del rescate, disminuyendo el tiempo de traslado entre parches y reduciendo el esfuerzo en zonas con baja densidad poblacional; de igual manera, se tuvo la oportunidad de identificar los parches donde serán reubicados los individuos (en caso de ser necesario) de acuerdo con el modelo propuesto.

La segunda actividad por realizar consistió en determinar los métodos específicos (activos y pasivos) que serán aplicados durante el rescate, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección *in situ* que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación.

f. Fauna registrada en el predio (especies objetivo)

La identificación de las especies que serán objeto del rescate se llevó a cabo a través del estudio de sitio realizado en la superficie de aprovechamiento (ver capítulo 4), de tal manera que en las tablas siguientes sólo se presenta el listado de aquellas que serán objeto del rescate (excluyendo las especies exóticas), bajo el supuesto de que pudieran ser afectadas con el desplante del proyecto.

AVES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara verde
Passeriformes	Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo
Passeriformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero
Passeriformes	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Vireón cejirrufo
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo pallens*	Víreo manglero
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño

CONSULTA PÚBLICA

REPTILES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Guarrobo negro
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija espinosa
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico yucateco

MAMÍFEROS			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla gris
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache
Carnivora	Procyonidae	*Procyonidae*	Coatí

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden el esfuerzo del rescate se centrará en 21 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos registrados dentro del predio del proyecto, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 11 especies distribuidas en 4 órdenes y 9 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los mamíferos representados por 6 especies distribuidas en 4 órdenes y 5 familias; y finalmente los reptiles con 4 especies distribuidas en 1 orden y 4 familias. Se excluyen las especies exóticas e invasivas.

g. Métodos de rescate

Con bese en el inventario de fauna realizado en el predio, se determinaron los métodos específicos (activos y pasivos) que serán aplicados durante el rescate, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección *in situ* que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación.

Las técnicas y métodos que se proponen a continuación están basadas en estudios previos y en la experiencia que se tiene sobre el manejo de vida silvestre; y sólo serán ejecutadas en caso de que algún ejemplar se encuentre en riesgo de ser afectado por el proyecto.

g.1. Métodos no invasivos

Estos métodos tienen un objetivo en común: **evitar el contacto directo con el ejemplar reduciendo el riesgo de daño por estrés o contacto físico**. Durante el rescate se dará prioridad a la aplicación de estos métodos, ya que son rápidos y de menor costo de implementación.

g.1.1. Ahuyentamiento sonoro

Aplicación por grupo faunístico: aves, reptiles y mamíferos.

Descripción del método: Consiste básicamente en la emisión de sonidos de frecuencia, ritmo, duración e intensidad variada, como silbidos, gritos y ruidos vocalizados, incluyendo el uso de silbatos, cuyo objetivo es provocar un estado de alerta en el animal, motivándolo a desplazarse fuera de su zona de confort (**Figura 49**).



Figura 49. *Técnica de rescate por ahuyentamiento sonoro.*

Ventajas: muy efectiva, no implica costos ni daño físico al ejemplar; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad de habla.

Desventajas: requiere del conocimiento y la experiencia previa para aplicar el sonido correcto según la especie; debe aplicarse a una distancia prudente de tal manera que el sonido emitido pueda llegar al campo auditivo del animal. Es ineficiente para especies que carecen del sentido auditivo o que perciben ondas sonoras de baja frecuencia.

g.1.2. Acarreo en grupo

Aplicación por grupo faunístico: reptiles y mamíferos.

Descripción del método: se basa en sorprender al individuo y acorralarlo entre tres o más personas, obstaculizándole todas las rutas de escape y direccionándolo hacia la zona de reubicación (**Figura 50**).



Figura 50. *Técnica de rescate por acarreo en grupo.*

Ventajas: muy efectiva y no implica costo alguno; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad motriz.

Desventajas: requiere de coordinación en grupo y gran capacidad de movimiento. Provoca estrés temporal en el individuo y no resulta efectiva sobre especies adaptadas a la presencia humana o a las condiciones urbanas del medio. Puede ocasionar daños al ejemplar por aplastamiento o lesión durante su escape.

COPIA PÚBLICA

g.1.3. Espera pasiva

Aplicación por grupo faunístico: aves, reptiles y mamíferos.

Descripción del método: consiste en permanecer en el sitio el mayor tiempo posible, sin acción alguna, hasta asegurarse de que el animal abandonó el sitio por sus propios medios.

Ventajas: no implica costo alguno; no requiere de personal calificado, ni esfuerzo físico; no provoca estrés ni daño físico al ejemplar.

Desventajas: poco efectiva, ya que el animal puede reconocer el sitio como una zona segura y en consecuencia permanecerá al interior del área de aprovechamiento. No se tiene control sobre el individuo ni sobre sus rutas de desplazamiento.

g.2. Métodos invasivos

Estos métodos se utilizarán en casos necesarios, cuando el ejemplar no pueda ser retirado del predio a través de los métodos no invasivos descritos previamente. También se aplicarán en caso de que el ejemplar represente un riesgo para el personal de la obra (animales tóxicos, venenosos, territoriales, etc.) o, en su caso, cuando el desarrollo del proyecto ponga en riesgo la integridad física del animal (por ejemplo, riesgo de muestre por aplastamiento durante la operación de maquinaria).

La aplicación de las técnicas que se describen a continuación se llevará a cabo a través de personal especializado, ya que implican contacto directo con el animal, situación que puede poner en riesgo la integridad física del individuo.

g.2.1. Trampeo

Aplicación por grupo faunístico: aves, reptiles y mamíferos.

Descripción del método: consiste en la colocación de trampas según el grupo faunístico, cuyo objetivo es capturar al ejemplar para ser retirado del sitio (**Figura 51**). Las trampas utilizadas comúnmente son las Tomahawk y Sherman, así como las redes de niebla para aves y murciélagos.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 51. *Técnica de rescate por trampeo.*

Ventajas: garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por dos o menos personas.

Desventajas: requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de las trampas según el grupo faunístico. Implica costos según la calidad de las trampas. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal y en casos extremos puede provocar su muerte. Demanda muchas horas hombre. El cebo utilizado en las trampas puede resultar un atrayente para fauna no deseada.

g.2.2. Captura directa

Aplicación por grupo faunístico: reptiles y mamíferos.

Descripción del método: Consiste en el uso de instrumentos y equipo de contención, cuyo objetivo principal es inmovilizar al animal para evitar que éste se dañe o que pueda causar una lesión al momento de ser manipulado.

Algunos de los instrumentos que se utilizan comúnmente son las pinzas, ganchos herpetológicos, redes, lazos con tope y en algunas ocasiones se aplica la inmovilización del ejemplar utilizando solamente las manos, según la especies o grupo faunístico; como se ejemplifica en la **Figura 52**.



Figura 52. *Técnicas de rescate por captura directa.*

Ventajas: garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por una sólo persona.

Desventajas: requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de los instrumentos. Implica un costo medio según la calidad del equipo utilizado. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal. Demanda gran esfuerzo físico y capacidad técnica para manipular al ejemplar.

h. Medidas de protección para la fauna silvestre rescatada

UNO. Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento, y en caso de un resultado positivo, el nido o la madriguera será marcado con estacas y cinta precautoria; y posteriormente será georreferenciado y registrado en bitácora.

DOS. Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas, con la finalidad de determinar si se trata de un refugio activo o en estado de abandono.

TRES. Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a la aplicación de las técnicas de rescate que se proponen en el VIII.2 del presente documento.

CUATRO. Se colocará cinta precautoria con la leyenda “PROHIBIDO EL PASO” en forma perimetral a las áreas que serán conservadas en estado natural y que servirán para el resguardo o reubicación de la fauna rescatada durante la realización de las obras.

CINCO. Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto, las siguientes cláusulas:

- ❶ Queda estrictamente prohibida la extracción, captura, caza, comercialización, alimentación y en general cualquier actividad que ocasione un daño directo o indirecto sobre cualquier ejemplar de fauna silvestre, esté o no dentro del área de aprovechamiento.

CONSULTA PÚBLICA

- Cualquier persona que sea sorprendida causando daños a la fauna silvestre, ya sea al interior del predio o en sus inmediaciones, será amonestada verbalmente y por escrito; y en caso de reincidencia será suspendido del cargo que le fuera encomendado.

SEIS. Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida serán almacenados en los contenedores que se instalarán para tal fin, con la finalidad de evitar que dichos residuos resulten un atractivo para la fauna silvestre, reduciendo así, su probabilidad de incidencia dentro de la superficie de aprovechamiento.

SIETE. Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describirán todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

i. Manejo de los ejemplares capturados

Para evitar, o en su caso reducir el riesgo de daño para el ejemplar capturado con los métodos invasivos, se seguirán las siguientes reglas de operación:

Regla 1. La captura del animal deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, a media tarde o en la noche, con la finalidad de evitar las altas temperaturas, ya que estas pueden ocasionar la deshidratación del ejemplar y en consecuencia su muerte.

Regla 2. Tras la aproximación al animal objeto de la captura, éste deberá ser inmovilizado con seguridad y rapidez.

Regla 3. Si durante las operaciones de aproximación hacia el animal se detecta que tiene alguna lesión de aparente gravedad, se procederá a retirarse a una distancia prudente y se descartará su captura

Regla 4. Si durante el manejo y contención del ejemplar se produce algún daño físico sobre el mismo, éste tendrá que ser trasladado a un hospital veterinario, desde donde, una vez recuperado de las heridas, se devolverá a su hábitat original.

CONSULTA PÚBLICA

Regla 5. Una vez capturado el ejemplar, éste deberá ser liberado de manera inmediata; sin embargo, en caso de que el ejemplar requiera estar bajo observación antes de ser liberado, éste no podrá permanecer en dicha condición por más de una hora.

Regla 6. El equipo utilizado en la captura deberá estar en óptimas condiciones de uso (libre de óxido, metales sueltos, enmendaduras y piezas dañadas, entre otros).

Regla 7. En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado.

Regla 8. Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.

j. Manejo de los ejemplares hasta el sitio de liberación

Para asegurar el éxito en la liberación de los ejemplares capturados, se deberán acatar las siguientes reglas durante su traslado al sitio de liberación.

Regla 1. Deberá priorizarse la liberación del ejemplar en sitios sombreados, evitando en todo momento los espacios abiertos.

Regla 2. El sitio de liberación deberá presentar espacios que permitan al ejemplar refugiarse durante el proceso de liberación, con la finalidad de evitar posibles depredadores.

Regla 3. Durante el traslado al sitio de liberación, la jaula o bolsa de transporte, deberá estar cerrada con la finalidad de evitar el estrés del ejemplar por contacto físico o visual.

Regla 4. La jaula o bolsa de trasporte deberá contar con entradas de aire suficientes para evitar la sofocación del ejemplar capturado.

Regla 5. No podrán trasladarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar daños físicos a los ejemplares por hacinamiento.

CONSULTA PÚBLICA

Regla 6. No podrán liberarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar competencia por el espacio, o en su caso, la depredación de algún individuo.

k. Requerimiento de personal

Dada la superficie proyectada para el desplante del proyecto y considerando la baja diversidad de fauna en el predio, se requiere de 2 equipos de rescate conformados por un especialista y dos asistentes cada uno, dando un total de 6 personas.

l. Requerimiento de material y equipo

En la **Tabla 36** se presenta el listado de materiales y equipo que serán utilizados únicamente durante la aplicación de los métodos activos descritos en el apartado b.2; ya que los métodos pasivos no implican el uso de instrumento alguno.

TABLA 36. EQUIPO REQUERIDO PARA EL RESCATE

EQUIPO	CANTIDAD
Trampas Sherman	10
Trampas Tomahawk	10
Redes de niebla	3
Pinzas herpetológicas	6
Ganchos herpetológicos	6
Lazos con tope	6
Redes	6

m. Resultados esperados

Con la correcta aplicación del programa que se propone, aunado a que el desmonte será realizado por etapas, lo que permitirá anticipar la presencia de fauna en el sitio, se espera el 100 % de éxito en el rescate de las especies propuestas, en el supuesto de que pudieran verse afectadas con el desarrollo del proyecto; así mismo, con el cumplimiento de las reglas de operación planteadas se espera el 100 % de supervivencia de los ejemplares rescatados; sin embargo, dicho éxito sólo podrá ser alcanzado siempre y cuando el programa sea aplicado por un especialista en la materia, de tal manera que se tiene contemplada la contratación de dicho personal durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

n. Cronograma de actividades

El presente programa se pretende ejecutar en un lapso de 2 años que es el plazo considerado para la ejecución del proyecto, iniciando de manera previa a la realización de cualquier obra o actividad proyectada (**Tabla 37**), en apego a los tiempos establecidos para el desarrollo del presente proyecto.

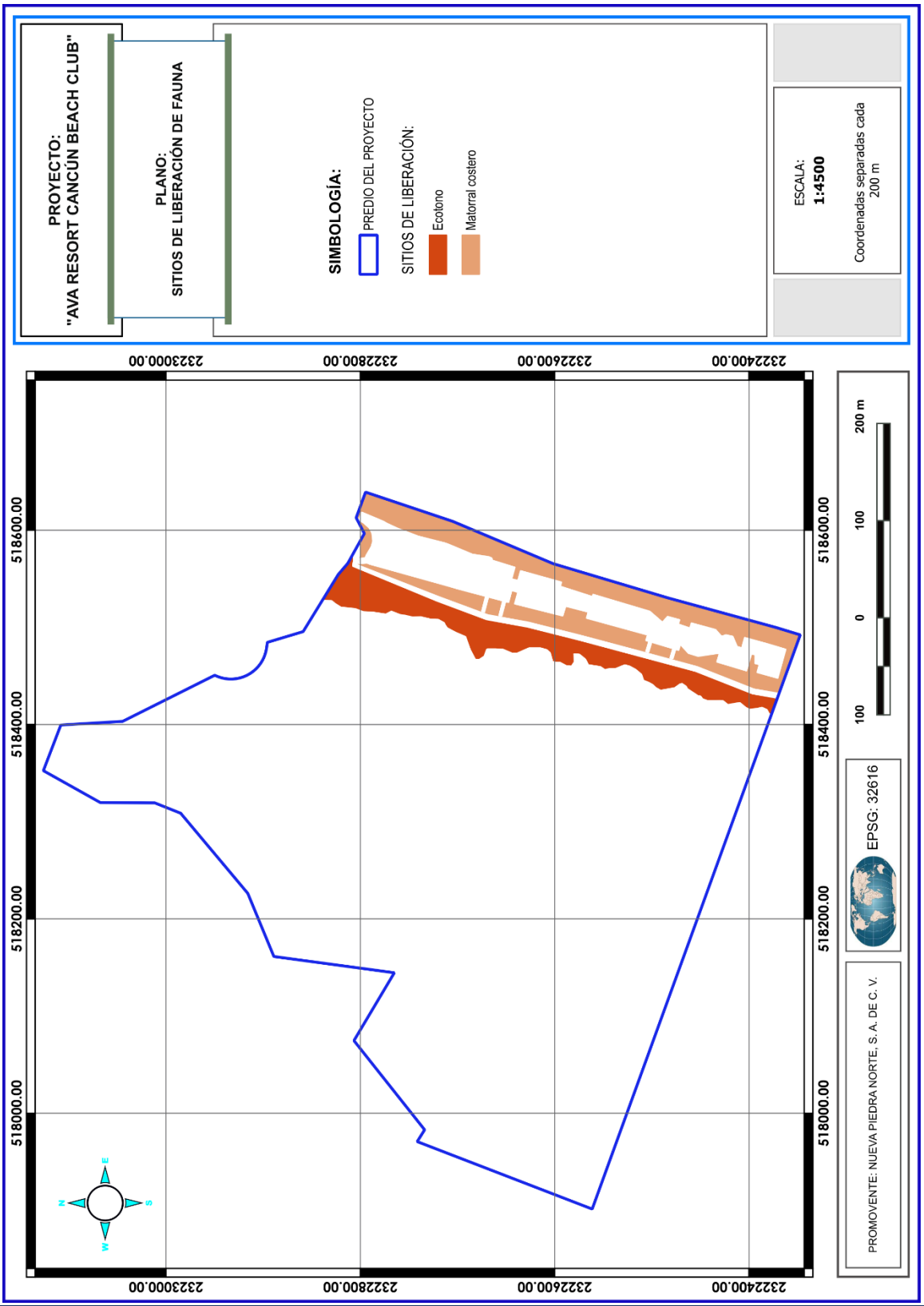
TABLA 37. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ETAPA DEL RESCATE:	**PREVIO AL INICIO DEL PROYECTO Y DURANTE SU DESARROLLO**												
ACTIVIDADES	**(*)**	**BIMESTRES**											
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Monitoreo del área de aprovechamiento													
Identificación de los ejemplares a rescatar													
Rescate													
Traslado al sitio de liberación													
Monitoreo de los ejemplares liberados													

o. Sitio de liberación

Como sitio de liberación se proponen las áreas de conservación del proyecto, ya que forma un corredor natural con otras áreas que aún conservan su cobertura vegetal nativa, como se muestra en el siguiente plano.

CONSULTA PÚBLICA


PROYECTO:
"AVA RESORT CANCÚN BEACH CLUB"
PLANO:
SITIOS DE LIBERACIÓN DE FAUNA
SIMBOLOGÍA:
PREDIO DEL PROYECTO
SITIOS DE LIBERACIÓN:
Ecotono
Matorral costero
ESCALA:
1:4500
Coordenadas separadas cada 200 m
232400.00
232600.00
232800.00
233000.00
518600.00
518400.00
518200.00
518000.00
N
E
S
W
100
0
100
200 m
EPSG: 32616
PROMOVENTE: NUEVA PIEDRA NORTE, S. A. DE C. V.

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participen en las actividades del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de área de aprovechamiento programada; y

b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del responsable de dirigir la ejecución del proyecto que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

II. OBJETIVO

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además, permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de

CONSULTA PÚBLICA

posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de técnico o especialista que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término presente programa.

Las tareas fundamentales de ese técnico, que para fines de este programa se denominará como “Supervisor ambiental”, consistirán en:

- Conocer la Manifestación de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.

- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.

- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.

- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.

- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.

- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.

- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recoja los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

CONSULTA PÚBLICA

III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

Este componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

III.1. Subcomponente: protección de los elementos bióticos y abióticos

Tras la reunión de replanteo, y en un plazo de tres meses, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la Dirección de Obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de "afectar el área más reducida posible".

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el Director de Obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Desmonte y movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros y basuras en áreas de conservación, etc.
- Prácticas de conducción incluyendo velocidades máximas, equipo de bajo consumo, y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y replanteos.
- Prácticas para reducir impactos a la vegetación y fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

III.1.1. Delimitación de la zona de actuación

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, así como el material vegetal resultante del desmonte, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte de la Asistencia Técnica Medioambiental contratada por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

III.1.2. Protección de la calidad atmosférica

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

A la salida de las zonas de obra se dispondrá de dispositivos de limpieza de vehículos para evitar el arrastre de tierra o polvo.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los

CONSULTA PÚBLICA

valores admisibles; es por ello por lo que, durante la fase de ejecución del proyecto, se aplicarán las medidas descritas en el Estudio Técnico Justificativo, en cuanto a las condiciones que debe cumplir la maquinaria, horarios de trabajo y reducción en origen del ruido. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Θ Mantener el equipo en perfecto estado.
- Θ Realizar los trabajos en horario diurno.
- Θ No utilizar el equipo injustificadamente.
- Θ Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación del equipo en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para su buen funcionamiento.

Se tendrá especial atención en evitar verter aceites y otros contaminantes en los sistemas de alcantarillado o evacuación de las aguas residuales y/o pluviales.

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los procedentes del desmonte y despalme, los resultantes de las operaciones de preparación de los diferentes tajos, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un valorizador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a vertedero serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

La gestión de los aceites usados u otras sustancias potencialmente contaminantes se realizará de acuerdo con los instrumentos normativos aplicables, y en su caso, se

CONSULTA PÚBLICA

contratará a una empresa privada para su manejo, retiro y disposición final. El almacenamiento temporal de los aceites usados y resto de residuos peligrosos, hasta el momento de su recogida por el gestor autorizado, se realizará en depósitos contenidos en cubeta o sistema de seguridad, con objeto de evitar la posible dispersión de aceites por rotura o pérdida de estanqueidad del depósito principal.

III.1.4. Protección del medio biótico

Se reflejará cualquier incidencia relacionada con la flora y la fauna, y si verificará el cumplimiento de las medidas preventivas o correctoras propuestas en la MIA-P, principalmente los programas de rescate correspondientes.

III.2. Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, en este caso la SEMARNAT, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

III.2.1. Coordinación del control

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y

- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

III.2.2. Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto

La intención de este paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.
Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de Cumplimiento Ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a

CONSULTA PÚBLICA

menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

III.3. Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, así como de aquellas que se dicten en la autorización; las cuales se describen a continuación:

III.3.1. Visita ordinaria total

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (rescate de flora y fauna, y manejo de residuos).
- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

CONSULTA PÚBLICA

III.3.2. Visita ordinaria parcial

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentran en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado el desmonte en la superficie de aprovechamiento solicitada, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto al recurso flora solamente, sin tener en cuenta agua, suelos, fauna y demás, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa. Es por ello por lo que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos, son bajos.

III.3.3. Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o pueden presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas quedarán debidamente asentados en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento proyectada.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.

- **Alcance:** Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.

- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

CONSULTA PÚBLICA

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental. Estás personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia de este y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación, se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames**: Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.

- **Funcionamiento defectuoso**: Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos del equipo de obra que puedan originar una posible afección al medio.

- **Accidentes**: Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.

- **Intrusión**: Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales el equipo de trabajo invada o atraviese zonas que no se encontraban previstas inicialmente.

- **Externalidades a la obra**: Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que, entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.

- **Otros**: En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

CONSULTA PÚBLICA

IV.1. Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por los trabajos de desmonte y despalme, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones sobre el acceso central.
- Vigilancia de las operaciones de carga y descarga y transporte de material vegetal.
- Instalación de pantallas protectoras contra el viento.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

IV.2. Subcomponente: seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, el desmonte y despalme de la superficie sujeta al desarrollo del proyecto; por lo que se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto sobre el recurso, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará lo siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

- La vigilancia en el desbroce inicial, desmontes y cualquier otro movimiento de tierra, para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos.

- Acopio de la tierra vegetal de tal forma que posteriormente se pueda utilizar para el mantenimiento de las plantas en vivero. Se prestará especial atención a que el acopio se realice en el lugar indicado y que corresponda a una zona menos sensible dentro del sitio. Se supervisará que los montículos de tierra no superen en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características edáficas del sustrato.

- Se realizarán observaciones en las zonas limítrofes, con el fin de detectar cambios o alteraciones no valoradas en el estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, y en caso de detectar anomalías no previstas, se adoptarán nuevos diseños los cuales se ejecutarán en la mayor brevedad posible.

IV.3. Subcomponente: seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y la fauna del lugar que se pudiera ver afectada con el desarrollo del proyecto.

Se llevarán a cabo revisiones periódicas dos veces por semana, a fin de determinar el grado de cumplimiento de las distintas medidas enfocadas a la protección de la flora y la fauna del sitio; en particular se observará lo siguiente:

- Que se lleve a cabo el rescate de vegetación de acuerdo con el programa de recate anexo, poniendo especial atención a que se logre rescatar el número de individuos propuestos por especie, según las técnicas de rescate planteadas.

- Que se lleve a cabo el rescate de fauna de acuerdo con el programa de recate anexo, poniendo especial atención a que se logre rescatar aquellos individuos propuestos por especie, según las técnicas de rescate planteadas.

CONSULTA PÚBLICA

- Que se instalen los letreros alusivos a la protección y conservación de la flora y la fauna del sitio.

- Realizar recorridos periódicos dentro de las áreas de aprovechamiento y en las áreas de conservación, a fin de corroborar que no se esté realizando la captura, caza, extracción o comercialización de alguna especie de flora o fauna silvestre.

En caso de detectarse el incumplimiento de alguna de las medidas propuestas, se procederá a notificar dicha situación al director de obra, quien, en su caso, tendrá la obligación de subsanar las omisiones que le sean indicadas por el supervisor ambiental. En caso de reincidir en el incumplimiento de la aplicación de las medidas, se reportará dicha situación en la bitácora ambiental y en el reporte técnico correspondiente.

Para detectar posibles bajas de fauna derivadas de la ejecución del proyecto, se realizará un seguimiento periódico en busca de posibles elementos faunísticos afectados, anotando los siguientes datos:

- Especie.
- Lugar exacto de la localización del cuerpo.
- Posible fuente causante del accidente.
- Fecha y momento del día.
- Condiciones meteorológicas existentes.
- Si se encontrase algún individuo siniestrado con vida, será trasladado urgentemente a un centro especial para su recuperación.

IV.4. Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante la ejecución del proyecto; y se basa fundamentalmente en el programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contendores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).

CONSULTA PÚBLICA

- Θ Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Θ Informar al director de obra cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.
- Θ Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no están siendo sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.
- Θ Verificar la instalación de los sanitarios portátiles que estarán al servicio de los trabajadores, así como su correcto funcionamiento. También realizará un estudio acerca de la demanda del servicio en relación con el número de trabajadores empleados en la obra, con la finalidad de determinar si el número de sanitarios instalados es suficiente, o en caso contrario, si se requiere instalar sanitarios adicionales.
- Θ Verificar que la empresa contratada, realice la extracción y retiro de las aguas residuales generadas del biodigestor, de acuerdo con los plazos previstos en el contrato que se celebre con la misma.

V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de

CONSULTA PÚBLICA

mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del estudio donde se describe detalladamente la medida.

V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante la fase de ejecución del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.3. Subcomponente: Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

CONSULTA PÚBLICA

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.
- Accidentes producidos en la ejecución del proyecto con consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes de tráfico en cualquier punto de intersección.

Estos informes serán notificados al director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores.

VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El informe de cumplimiento ambiental más la visita de seguimiento:
- Solamente el informe de cumplimiento ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

VI.1. Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental

CONSULTA PÚBLICA

encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información**: Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.
- **Cumplimiento de las tareas ambientales**: Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

VI.2. Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no de actualizar algunos programas calificados como “no efectivos”. En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como “no efectivo”.

VI.3. Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN DE ÁREAS VERDES AJARDINADAS

I. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de contribuir a la calidad ambiental del entorno del proyecto a través de la mitigación y/o compensación de los impactos ambientales adversos derivados del desarrollo de la obra, se plantea optimizar el diseño, construcción y mantenimiento de áreas verdes, en un contexto sustentable.

Como criterio general, se busca con este programa que las características ambientales de las áreas verdes resulten amigables con el entorno en el cual se insertan, asegurando su compatibilidad con las características del paisaje que prevalece en el sistema ambiental.

Resulta entonces, considerar el marco paisajístico de la obra, mediante acciones de reforestación para contribuir eficientemente a mitigar, reparar y/o compensar impactos negativos no deseados por la construcción y operación del proyecto.

II. OBJETIVO GENERAL

El presente programa tiene por objeto incorporar a las áreas verdes ajardinadas del proyecto, vegetación nativa complementada con el uso de flora ornamental no incluida en el listado de flora exótica o invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); empleando una proporción de 3 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.

La propuesta de reforestación planteada en este programa representa una estrategia de compensación ambiental, y se llevará a cabo empleando diferentes metodologías basadas en estudios previos, cuyo éxito ha sido evaluado y desarrollado a lo largo del tiempo; y que tiene como finalidad la creación de espacios abiertos compuestos por vegetación que, a su vez, propicien la permeabilidad del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

III. ESPECIES QUE SERÁN UTILIZADAS EN LA REFORESTACIÓN

Las especies por utilizar y el número de individuos por especie son aquellas referidas en los siguientes cuadros.

ESPECIES NATIVAS PROPUESTAS PARA LA REFORESTACIÓN			
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**FORMA DE VIDA**
Apocynaceae	*Cascabela gaumeri*	Akitz	Arbórea
Areacaceae	*Thrinax radiata*	Chit	Palma
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Ciricote de Playa	Arbórea
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chacah	Arbórea
Capparaceae	*Quadrella incana*	Matagallina	Arbustiva
Moraceae	*Ficus cotinifolia*	Sac away	Arbórea
Myrtaceae	*Eugenia axillaris*	Chacniche	Arbórea
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de may	Arbórea
Primulaceae	*Bonellia flammea*	Chac sikin	Arbustiva
Sapotaceae	*Bumelia retusa*	Bumelia	Arbórea
Sapotaceae	*Manilkara zapota*	Zapote	Arbórea

IV. TÉCNICA DE PLANTACIÓN

Se aplicará la técnica de **"*Siembre directa*"**, ya que la metodología establecida para su aplicación resultó ser la más adecuada para llevar a cabo la conformación de las áreas verdes ajardinadas, considerando la premisa de lograr el establecimiento inducido de vegetación; además de ser la técnica de mayor facilidad en su aplicación y una de las más económicas.

Definición. La técnica de **siembra directa,** también llamada "labranza cero", consiste en sembrar individuos jóvenes directamente en el sitio.

Ventajas. Entre las ventajas de esta técnica, se pueden mencionar algunas como: una menor necesidad de mano de obra, economía de tiempo, disminución de la erosión del suelo, mayor retención de la humedad, aumento de la infiltración de agua en el subsuelo, disminución de la compactación del suelo y el mejoramiento de su estructura (ISTRO, 1997).

CONSULTA PÚBLICA

Desventajas. Algunas enfermedades aumentan con la siembra directa, por ello, este sistema debe considerar buenas prácticas de sembrado. Con respecto a las plagas, dicha técnica puede tener efectos tanto positivos como negativos, lo cual depende del insecto dañino específico, así como de las condiciones climáticas en los diversos años. Esto tiene la ventaja de que también se desarrollan muchos insectos útiles (predadores), con lo que surge un equilibrio y consecuentemente esto nulifica el uso de productos fitosanitarios (ISTRO, 1997). La aplicación de esta técnica tiene muchos riesgos en sitios donde hay influencia de corrientes, paso de gente y cambios drásticos del nivel de inundación debido a que las plántulas se pueden ahogar o secar.

Método de aplicación. Consta básicamente de tres etapas: 1) Preparación del terreno; 2) Trazado y 3) Sembrado. Las especificaciones por seguir durante cada etapa se describen a continuación:

IV.1. Preparación del terreno

Durante esta etapa se realizará la limpieza del sitio propuesto para reforestar, como se describe en los siguientes incisos:

a) Se realizará el retiro de malezas en su totalidad, con la finalidad de evitar la competencia por el espacio entre estas y las plantas que serán sembradas.

b) Se realizará el retiro de basura, así como troncos y ramas secas, con el objeto de proporcionar las condiciones fitosanitarias adecuadas para el establecimiento de las plantaciones.

c) Se dejarán *in situ* aquellas plántulas producto de la regeneración natural del ecosistema, pero sólo contemplando especies nativas.

d) En caso de existir plantas nativas ya consolidadas, pero con enfermedades o estado fitosanitario no adecuado, se procederá a su reemplazo y retiro.

IV.2. Trazado

El tipo de trazado a utilizar depende de las características del terreno y del tipo de modelo a desarrollar. En plantaciones puras se dan dos tipos de trazado, también

CONSULTA PÚBLICA

conocidos como marco de plantación, el trazado en triángulo o “tres bolillos” y el trazado cuadrado o “marco real”.

El sistema de “tres bolillos” se utiliza cuando el terreno tiene pendientes y se utiliza con el objetivo de disminuir la fuerza del agua al encontrar árboles que actúan como barreras. Por el contrario, el sistema cuadrado se utiliza en terrenos planos y relativamente planos (Manual de reforestación, 2006).

Para el caso particular del sitio propuesto para reforestar, y dadas las condiciones de pendiente del terreno (plano), se empleará el sistema de trazado “cuadrado”. Este sistema de trazado consiste básicamente en sembrar dos o más hileras de plantas de manera paralela, dejando un espacio entre cada hilera y entre cada planta, a la distancia deseada (Figura 1). En este sentido, el trazado se realizará de la siguiente manera (García, 1992):

a) Se ubicará el sito en donde quedará la primera hilera de plantas, en la dirección establecida.

b) Se colocarán estacas en los extremos de la hilera.

c) Se amarrará un hilo de estaca a estaca para marcar el trazo de la hilera.

d) Sobre el hilo, **a intervalos deseados**, se marcará con estacas los sitios donde se realizará el sembrado de las plantas.

e) Paralelo a la hilera base, **a una distancia deseada**, se trazará la siguiente hilera, de tal manera que las plantas en ambas hileras quedarán opuestas y a una distancia homogénea entre plantas y entre hileras (**Figura 1**).

CONSULTA PÚBLICA

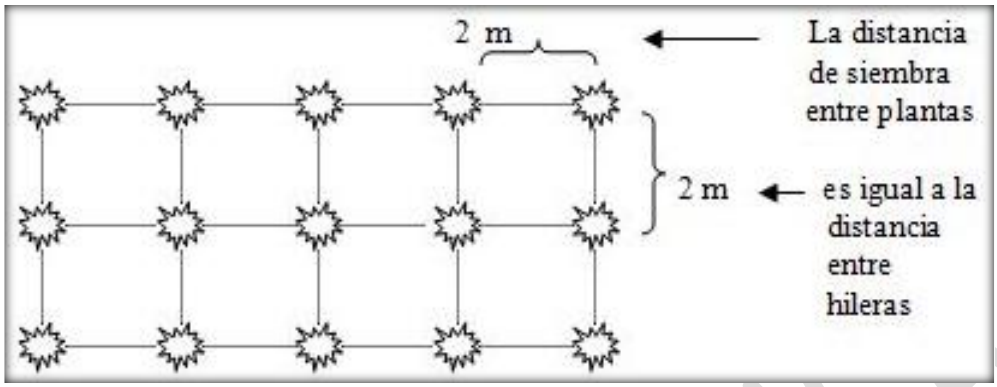


Figura 1. *Ejemplo de sistema de "trazado cuadrado".*

IV.3. Sembrado

Una vez que se ha realizado el trazado en el sitio propuesto, el paso a seguir es el sembrado de las plantas, el cual constituye la etapa primordial de la plantación. Para desarrollar esta etapa, se aplicará el método de "cepa común". Un método simple y económico que sólo se recomienda en sitios que no presenten fuerte pendiente, como es el caso.

Construcción de la cepa. Algunas de las recomendaciones a seguir para la construcción de las cepas se describen en los siguientes numerales:

- Se abrirá un hoyo de 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad con ayuda de un pico o una pala (**Figura 2**). Esta característica de la cepa ayuda a que la planta tenga un área de crecimiento radicular en los primeros meses, lo que permite un mejor aprovechamiento de nutrientes y absorción de agua.

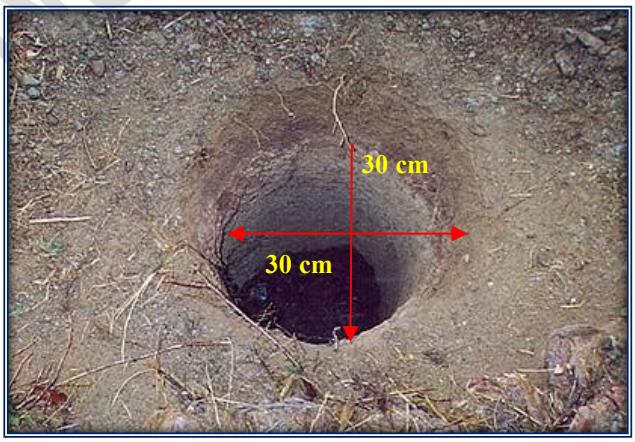


Figura 2. *Ejemplo de una cepa.*

CONSULTA PÚBLICA

- La tierra que se extraiga de la cepa se amontonará a un lado de ésta, para permitir el oreado de la misma y de las paredes de la cepa.

- La capa superficial del suelo extraída deberá ser colocada en el fondo de la cepa al momento de realizar la siembra, ya que la capa superficial es la que tiene más nutrientes y debe colocarse cerca de las raíces para que puedan aprovechar de manera eficaz los nutrientes que contiene.

- La construcción de la cepa se hará antes del periodo de lluvias, para que el suelo y las paredes de la cepa se aireen y con ello se prevengan plagas y enfermedades del suelo.

- El tiempo que medie entre la construcción de la cepa y la primera lluvia debe ser lo suficiente para permitir que la cepa se seque por la acción del aire y el sol, para no correr el riesgo de que la tierra producto de la cepa se pierda por efecto del escurrimiento superficial del agua. Asimismo, en sitios con mayor precipitación se debe dejar la cepa abierta sólo el tiempo necesario para el secado de esta, y taparla antes de que se establezca el periodo de lluvias.

Sembrado. Una vez conformada la cepa, se procederá a la siembra de la planta directamente en el suelo, siguiendo los pasos que a continuación se enumeran:

1) Sostener con una mano la planta que será sembrada, en su posición correcta, o cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.

2) Introducir la planta en la cepa de tal manera que la parte superior del cepellón quede a ras del suelo, una vez introducida la planta, se deberán llenar los espacios laterales del hoyo con el sustrato. Esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo. Así mismo, al introducir la planta en la cepa, deberá prestarse especial cuidado en que el cuello de la planta (inicio del tallo) quede por lo menos al ras del suelo, o preferentemente a 5 cm por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

3) Una vez introducida la planta, con la otra mano se rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución

CONSULTA PÚBLICA

de la tierra vaya siendo homogénea, procurando que no queden bolsas de aire y que el sustrato quede bien compacto. Es importante que al momento de la plantación se mezcle con materia orgánica (aproximadamente 25%) el sustrato extraído del hoyo.

4) Deberá tenerse especial cuidado en que la planta no permanezca hundida por debajo del nivel del suelo, sino al mismo nivel, ya que podría ocurrir encharcamiento y posterior pudrición de la planta. Se recomienda que las plantas que se siembren tengan una altura promedio de 15 a 50 centímetros de altura. Adicionalmente se recomienda realizar resiembras en intervalos de 10 a 15 días para reponer las plántulas que mueran y conservar la densidad programada.

5) Como paso final se debe realizar la "rodajea", que consiste básicamente en realizar una limpieza al ras del suelo alrededor de la cepa donde se realizó la plantación. El objetivo de esta actividad es disminuir la competencia de la maleza sobre las plántulas.

V. OBTENCIÓN DE LAS PLANTAS

Las plantas nativas se obtendrán del programa de rescate de flora que se implementará previo al inicio de actividades. También se promoverá la propagación de las especies a través de vivero.

VI. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES AJARDINADAS

Siendo esta una etapa primordial para asegurar el mayor porcentaje de éxito en la plantación, en los siguientes puntos se propone una serie de medidas a seguir para alcanzar los objetivos deseados.

VI.1. Traslado de las plantas al sitio de reforestación

Se deberá tener especial cuidado durante este proceso a fin de evitar el maltrato de las plantas. Se ha comprobado que un traslado inadecuado puede mermar fuertemente la sobrevivencia de las plantas. En este sentido, se establecen cinco recomendaciones a seguir durante el traslado, mismas que se describen a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

1) Previo al transporte se deberá ubicar el sitio específico donde serán trasplantadas.

2) EL transporte manual se deberá considerar como primera alternativa, sin embargo, en caso de utilizarse vehículos, se deberá tener especial cuidado en no apilar las plantas una sobre otra a fin de evitar el maltrato de las ramas, hojas y tallo.

3) Al momento del transporte se les deberá proporcionar las condiciones adecuadas de sombra, a fin de reducir al mínimo la evapotranspiración de estas.

4) Deberán ser transportadas con las bolsas de plástico de vivero, con la finalidad de evitar que las raíces queden expuestas a las condiciones climáticas, lo cual pudiera provocar su secado y en consecuencia aumentar el estrés que sufrirá la planta al momento del trasplante.

VI.2. Riego

Después de la siembra, la superficie del suelo debe mantenerse húmeda, pues la pérdida excesiva de humedad puede ocasionar que las plántulas se deshidraten, disminuyendo de esta manera las probabilidades de sobrevivencia de estas. Sin embargo, considerando que la siembra se realizará en la época de lluvias, la disponibilidad de agua se asume que estará asegurada, no obstante, en el caso de que las lluvias no sean suficientes para mantener húmeda la superficie de sembrado, se realizarán riegos periódicos, dependiendo de la demanda del recurso. Cuando esto ocurra, independientemente del tipo de riego y el equipo que se utilice, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1) Cuando se aplique el riego, se deberá controlar la caída del chorro de agua en la superficie del suelo, a fin de evitar la erosión de la superficie de sembrado.

2) El chorro de agua no deberá salir con mucha presión y no deberá caer directamente sobre el suelo, pues la fuerza del agua puede ocasionar que el sistema radicular de la plántula sea desenterrado y quede expuesto, lo que provocaría su desecación.

CONSULTA PÚBLICA

3) El riego no deberá provocar exceso de humedad, pues se puede promover el crecimiento de organismos patógenos como insectos y hongos. Por ello, la humedad debe ser cercana a la capacidad de campo, es decir, la tierra debe estar húmeda como para no soltar polvo, pero sin que presente un aspecto macizo o duro (Arriaga *et al*, 1994).

4) Los riegos no deben aplicarse en la hora de mayor incidencia de calor, lo cual ocurre generalmente entre las once de la mañana y las tres de la tarde, puesto que esto aumenta considerablemente la evapotranspiración y provoca lesiones en las plantas. Es por ello por lo que el riego se realizará en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde, siempre fuera del horario de mayor incidencia de calor.

VI.3. Deshierbe

Está actividad consistirá en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas, las plantas que cubren el terreno consideradas como malezas o especies secundarias oportunistas, ya que el control de estas plantas evitará que sus semillas caigan en el sitio reforestado y puedan germinar, por esto se recomienda tomar medidas adicionales, sin embargo, en ningún caso se contemplará el uso de herbicidas. Esta actividad deberá realizarse siguiendo las recomendaciones que a continuación se enlistan:

1) El deshierbe deberá realizarse de manera manual y selectiva, dejando en pie las plantas que puedan tener algún beneficio en la recuperación de la vegetación.

2) La materia orgánica proveniente del deshierbe deberá ser acumulada en el sitio a manera de cubierta protectora.

3) El deshierbe del sitio deberá ser continuo a fin de evitar problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. Adicionalmente, con esta actividad se asegura un mayor control sobre los depredadores de las plántulas.

VI.4. Poda

Esta actividad, además de tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas, se ha demostrado que cuando es efectuada de manera adecuada, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje (Arriaga *et al*, 1994).

CONSULTA PÚBLICA

Esta actividad se realizará de manera selectiva, específicamente sobre aquellas ramas y hojas que presenten indicios de alguna patología, la presencia de plagas, o por presentar un estado de pudrición o secado.

Es importante tener especial cuidado en la frecuencia de poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta.

Al realizar la poda, deberán eliminarse aquellas plantas epífitas que crezcan sobre las plantas recién sembradas, tales como bejucos, a fin de que alcancen su capacidad máxima de crecimiento. Las investigaciones muestran que el crecimiento de árboles libres de bejucos es dos veces mayor que el crecimiento de árboles con bejucos en la copa (Consideraciones para Árboles Semilleros en Bosques Tropicales bajo Manejo en Bolivia, 2003).

VII. ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS PLANTACIONES

Esta actividad sólo se realizará cuando se registren pérdidas en el número de individuos sembrados, con la finalidad de remplazar aquellas plantas que hayan muerto durante la etapa de adaptación y establecimiento. Dicha restitución deberá realizarse siguiendo todos y cada uno de los pasos descritos, respetando en todo momento la proporción de plantas por especie, así como la densidad de siembra estimada.

VIII. SEÑALIZACIÓN

Una vez concluida la plantación en el sitio propuesto, este deberá delimitarse a fin de impedir el paso hacia dicha zona y promover su conservación. Dicha delimitación podrá realizarse empleando cinta precautoria con la leyenda “prohibido el paso”, con malla electrosoldada, o cualquier otro material de características similares que reduzcan los costos de operación.

IX. INDICADORES DE ÉXITO (RESULTADOS ESPERADOS)

Para los fines de este programa se considera como indicador de éxito, aquella variable que permita medir de manera cualitativa o cuantitativa, el éxito alcanzado en la plantación, así como el cumplimiento de los objetivos planteados. En este

CONSULTA PÚBLICA

sentido, se establecen 4 indicadores de éxito los cuales se describen a continuación, mismos que serán valorados a través el monitoreo que se realizará en las plantaciones.

IX.1. Indicadores cuantitativos

1) **Sobrevivencia del 80% de las plantas.** La sobrevivencia se define como la capacidad que cualquier ser vivo posee a la hora de sobrepasar circunstancias específicas que pueden atentar contra su vida. En todos los casos, el instinto de supervivencia se da de modo espontáneo e inmediato a modo de minimizar aquellas situaciones de peligro inminente.

   Este indicador se valorará durante el monitoreo, al determinarse el número de plantas que hayan sobrevivido al trasplante, teniendo como parámetro el 80 % de sobrevivencia. No obstante, a consecuencia de que se realizarán nuevas plantaciones con la finalidad de restituir aquellas plantas que mueran durante el trasplante y establecimiento, se puede esperar una sobrevivencia del 100 % de las plantas sembradas.

2) **Altura promedio de la plantación.** La altura se define como la longitud de un segmento de línea, desde un vértice hasta su lado opuesto, siempre perpendicular al lado opuesto.

   Este indicador se valorará al medirse la altura de cada planta, sumando todos los datos obtenidos del total de la plantación con relación a dicha variable. Por lo tanto, un aumento en la altura de las plantas indicará un aumento en la altura promedio de la plantación.

IX.2. Indicadores cualitativos

1) **Ausencia de especies secundarias.** Este indicador se valorará al determinarse la no existencia de plantas oportunistas propias de comunidades secundarias, de tal manera que permitirá asumir que no existirá competencia por el espacio y los nutrientes, favoreciendo un óptimo desarrollo de las plantas sembradas.

2) **Presencia de fauna.** Esta condición indicará que el sitio reforestado está siendo usado como refugio, sitio de descanso, de anidación o reproducción de fauna silvestre, por lo tanto, indicará un buen estado de salud de la plantación.

CONSULTA PÚBLICA

X. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

Los trabajos de ajardinado se realizarán en los últimos meses del proceso constructivo del proyecto. Por otra parte, es importante mencionar que en caso de que se presenten pérdidas con la muerte de algunos ejemplares, se procederá a la siembra de nuevas plantas para su restitución; sin embargo, esta actividad se realizará durante la época de lluvias, que abarca del mes de julio al mes de octubre de cada año (época de lluvias registrada para el Estado de Quintana Roo), toda vez que se trata de la estación del año más apta para realizar dicha actividad, teniendo en cuanta que las condiciones climáticas son óptimas para el establecimiento y desarrollo de las plantas, dada la disponibilidad de agua, siendo este, un factor determinante para la supervivencia de las mismas (Arriaga *et al*, 1994).

En la siguiente tabla se establecen los períodos para llevar a cabo las distintas etapas que se ejecutarán durante la reforestación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDADES	BIMESTRES					
	1	2	3	4	5	6
Delimitación de la zona de plantación						
Traslado de las plantas						
Sembrado						
Mantenimiento						
Monitoreo de las áreas verdes ajardinadas						

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE COMPOSTEO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

I. INSTRODUCCIÓN

La composta es un abono resultado de un proceso de biodegradación de materia orgánica llevado a cabo por múltiples organismos y microorganismos descomponedores que comen, trituran y degradan las moléculas de ésta bajo condiciones aerobias. Para elaborar este abono, es necesario apilar por capas, diversas formas de materia orgánica: residuos secos (pajas o restos de cosechas), estiércol, residuos verdes y residuos de vegetales frescos, tierra de monte o composta terminada y materia mineral (ceniza de madera, harina de roca, cascarones de huevo). Provee los tres elementos esenciales para el desarrollo de las plantas: nitrógeno, fósforo y potasio, además de otros elementos y algunos minerales que son indispensables para la fertilidad del suelo.

En la elaboración de una composta debemos tomar en cuenta la temperatura, humedad, oxigenación y la relación Carbono: Nitrógeno (C:N). El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica.

- Carbono: presente en los materiales secos (hojarascas, rastrojos, pajas, restos de jardinería secos, fibras de coco, viruta, cartón y papel picados).

- Nitrógeno: presente en mayor cantidad cuando los materiales orgánicos son verdes al igual que cuando los excrementos son frescos.

El valor recomendado de la relación C:N para obtener composta de calidad se encuentra estimado entre 25:1 y 40:1. Lo que quiere decir que se añadirán al proceso de compostaje 25 o 40 partes de carbono por 1 parte de nitrógeno. Esta relación de componentes debe ser tomada en cuenta para obtener un abono de calidad.

Durante el proceso de compostaje, las condiciones de manejo promueven la descomposición mediante diversos procesos biológicos naturales que requieren condiciones especiales de humedad, aireación y temperatura.

Hay diferentes etapas que deben cumplirse para obtener composta de calidad. Cuando el compostaje concluye, el volumen inicial se reduce entre un 50 y 85 por

CONSULTA PÚBLICA

ciento y obtendremos un producto final estable que puede ser almacenado y aplicado al suelo.

La actividad microbiana producirá un aumento de temperatura a consecuencia de las oxidaciones biológicas exotérmicas y, dado que la materia orgánica posee muy mala conductividad térmica, ésta actúa como aislante térmico, causando que la mayor parte del calor producido permanezca dentro de la pila de material orgánico. La pila se enfriará posteriormente al disminuir la descomposición. (Oscar Monroy H. Gustavo Viniegra G. 1990).

II. JUSTIFICACIÓN

El programa de compostaje que se propone para la implementación del proyecto pretende el aprovechamiento de los residuos orgánicos que se producirán en la etapa operativa, a fin de integrarlos al proceso de recuperación de suelos a través de su descomposición

El compostaje también se propone debido a las ventajas que ofrece, tales como:

- Θ Contribuye a reciclar desechos vegetales.
- Θ Es de bajo costo.
- Θ No contamina el suelo, agua y ecosistema.
- Θ Los insumos que se utilizan son de fácil accesibilidad.
- Θ Es seguro y fácil de realizar.
- Θ Reduce el riesgo de erosión.
- Θ Reduce la evaporación del agua.
- Θ Reduce el uso de fertilizantes químicos.

III. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Contribuye a mejorar la estructura del suelo al facilitar la formación de conglomerados en éste, permitiendo mantener una correcta aireación y humedad; así como aportar micronutrientes y macronutrientes, al ser utilizado como abono para las áreas verdes del proyecto; a través del aporte de microorganismos como bacterias y hongos, capaces de transformar los materiales insolubles del suelo en nutrientes asimilables por las plantas; y contribuir a la degradación de substancias nocivas como metales pesados y organismos patógenos nocivos, no sólo para el

CONSULTA PÚBLICA

cultivo sino para las personas; y finalmente busca mejorar las condiciones del suelo al aportar carbono.

IV. PROCESO DE COMPOSTAJE

La elaboración de composta se llevará a cabo a través de 3 fases, las cuales se describen como sigue:

- **Primera fase - mesófila (pre-fermentación)**. Es la primera fase del proceso; comienza bajo el impacto de bacterias termófilas a temperatura ambiente. Luego, la temperatura aumenta rápidamente hasta los 45°C y debido a la actividad microbiana, comienza el proceso de biodegradación. Esta fase se lleva a cabo durante los primeros días (entre dos y ochos días).

- **Segunda fase - termófila (fermentación).** La temperatura sigue manteniéndose en un nivel relativamente alto por causa del calor producido por la actividad microbiológica. En esta fase, la biodegradación se realiza por termófilas, que son aquellas bacterias capaces de crecer a mayores temperaturas y actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de carbono, como la celulosa o la lignina.

  Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, dependiendo del material orgánico utilizado, así como de las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores. También se conoce con el nombre de “fase de higienización” debido a que, por el calor generado, se destruyen algunas bacterias y posibles contaminantes de origen fecal que puedan estar presentes en el material de partida.

- **Tercera fase - enfriamiento o mesófila II**. La temperatura comienza a disminuir hasta los 45 °C de nuevo, por lo que el proceso de biodegradación se desarrolla más despacio y las emisiones también disminuyen.

  En general, no hay necesidad de aireación o humedecimiento durante esta fase, pero sí puede ser conveniente continuar la mezcla y el movimiento del material para obtener un producto homogéneo e higiénico. Esta fase requiere de varias semanas y puede dar lugar a confusión con la última fase del proceso.

CONSULTA PÚBLICA

Θ **Cuarta fase - maduración**. Requiere varios meses a temperatura ambiente, tiempo en el cual se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

Durante este proceso hay ciertos parámetros que se deben estar monitoreando para llevar a cabo una composta de excelente calidad; algunos de ellos son: oxígeno, dióxido de carbono, humedad, temperatura y pH, entre otros.

V. INGREDIENTES NECESARIOS

La estimación de los ingredientes y la cantidad requerida se basa en la estimación para la elaboración de una tonelada de composta (1000 kg), como se indica a continuación:

Θ 100 costales de 50 kilogramos cada uno de pajas, cereales (maíz, arroz, trigo, cebada, zacatón), hojas secas y ramas delgadas secas.

Θ 40 costales de 50 kilogramos cada uno de estiércoles (de ganado bovino, cabras, ovejas, caballos, conejos, aves, etc.).

Θ 70 costales de 50 kilogramos cada uno de residuos vegetales, incluyendo malezas.

Θ 10 costales de 50 kilogramos cada uno de restos de vegetales frescos de las comidas, cáscaras de frutas y bagazos.

Θ 10 costales de 50 kilogramos cada uno de tierra de monte o composta terminada.

Θ 70 kilos de materia mineral: ceniza de madera, harina de roca, cascarones de huevo.

Θ Agua no clorada o agua de lluvia.

La cantidad de ingredientes requeridos se puede ajustar y reducir, pero respetando la proporción señalada. Estos deben estar picados o cortados en trozos pequeños.

CONSULTA PÚBLICA

VI. MATERIALES Y HERRAMIENTAS



VII. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA COMPOSTA

A continuación, se describe un proceso sencillo de la elaboración de composta.

VII.1. Actividades previas

Θ **Contenedor para composta**. Este debe estar ubicado en un sitio preferentemente protegido de los rayos del sol y con fácil acceso al agua. Es recomendable que esté cerca del terreno donde se aplicará posteriormente la composta o donde se encuentren los residuos orgánicos a utilizar, todo esto con la finalidad de disminuir costos del traslado de insumos necesarios y del producto final.



Θ Tener todos los materiales finamente picados para que su descomposición sea más rápida.

COPIA PÚBLICA

Θ La longitud del contenedor dependerá del tamaño del área (superficie) disponible, de los materiales (ingredientes) disponibles y del manejo operativo que se haga. En la base dibujada, se harán pilas de entre 1.5 y 2 metros de alto para facilitar las tareas de volteo.

VII.2. Agregado de insumos

Θ Agregar una capa de 25 a 30 centímetros de material seco como rastrojo de maíz, paja de trigo, arroz o cebada; todo esto debe estar picado en pequeños trozos, también pueden usarse hojas secas, zacates o fibras.

Θ Posteriormente se agrega otra capa de 15 a 25 centímetros de residuos verdes de diferentes cultivos y malezas; en esta capa también se pueden incluir restos de vegetales frescos de las comidas en casa, cáscaras de frutas y bagazos.

Θ Luego se agrega una capa de 8 a 10 centímetros de estiércoles de bovinos, caballos, chivos, borregos conejos o gallinas. Pueden ser frescos o secos.

Θ Después agregar una capa delgada que cubra la anterior con ceniza de madera, con cascarones de huevo, o harina de rocas.

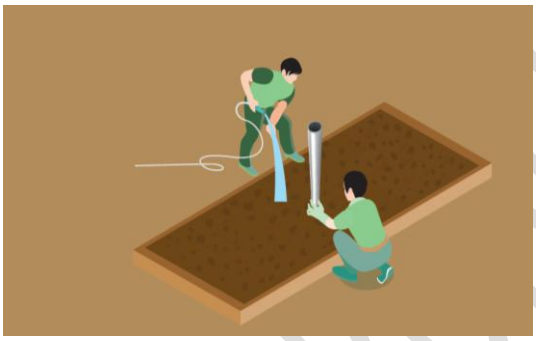
Θ Por último, se agrega una capa de tierra de monte o composta madura de 2 a 5 centímetros de espesor para inocular la nueva composta y acelerar su descomposición.



CONSULTA PÚBLICA

VII.3. Instalación del sistema de humidificación

Θ Una vez terminado de agregar la capa de tierra, se instalan tubos de PVC de 2 pulgadas para hacer el riego interno de la composta; ya que esta debe tener una humedad aproximada del 60% asemejando a una esponja mojada, esto lo podemos comprobar si al tomar un puño de composta y presionarlo sólo escurren unas pocas gotas de agua.



VII.4. Capas superficiales

Θ Repetir las capas de rastrojo, material verde con restos de vegetales frescos de las comidas en casa, cáscaras de frutas y bagazos, estiércol, ceniza o harina de roca y volver a mojar.

Θ Esto se repetirá hasta lograr una altura que puede variar entre 1.50 y 2.0 metros para fines prácticos.

Θ Al llegar a la altura deseada se deberá cubrir con una delgada capa de tierra o de hojas secas y si es posible con un plástico para aislar el calor generado.

VII.5. Compostaje

Θ Se recomienda hacer un volteo cada 15 días durante 3 meses. Se deberá vigilar durante los volteos, que la composta tenga humedad suficiente y, en caso de estar seca, regarse.

Θ Al llegar la semana 12, evaluar la temperatura, si no está a temperatura ambiente, dejar que continúe el proceso de maduración otros 15 días.

CONSULTA PÚBLICA

Θ Al final de cada volteo se deberá cubrir con un plástico o con hojas secas.

Θ La elaboración de la composta se ha concluido satisfactoriamente cuando es similar a la tierra de monte bien descompuesta, de un color oscuro y un olor agradable. La calidad como la madurez dependen de las características de la materia prima.



VIII. PARÁMETROS DE LA COMPOSTA

Como se mencionó anteriormente hay parámetros que debemos tomar en cuenta durante todo el periodo de compostaje (fase mesófila (pre-fermentación), fase termófila (fermentación), fase de enfriamiento o (mesófila II) y fase de maduración, para llevar a cabo una composta de excelente calidad.

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2 - 5 días)	Rango ideal para compost en fase termofílica II (2 - 5 días)
C:N	25:1 - 35:1	15/20
Humedad	50% - 60%	45% - 55%
Concentración de oxígeno	~10%	~10%
Tamaño de partícula	<25 cm	~15 cm
pH	6,5 - 8,0	6,0 - 8,5
Temperatura	45 - 60°C	45°C - Temperatura ambiente
Densidad	250 - 400 kg/m³	<700 kg/m³
Materia orgánica (Base seca)	50% - 70%	>20%
Nitrógeno Total (Base seca)	2,5 - 3%	1 - 2%

IX. FORMA DE APLICACIÓN

La composta se puede utilizar en todo tipo de plantas, al momento de la siembra o durante su mantenimiento. En el caso de reforestaciones se debe aplicar 3 meses antes de la siembra para que se logre incorporar al suelo y sus nutrientes puedan ser aprovechados por las plantas y en la proporción de 1 tonelada por hectárea.

CONSULTA PÚBLICA

Se puede aplicar composta sola como fertilizante orgánico y también combinada con fertilizantes químicos o harinas de roca (en nutrición integrada). Al momento de echar la composta sobre el terreno, éste tiene que estar húmedo y se cubre la composta con la misma tierra del terreno para que pueda trabajar mejor el abono orgánico. Se recomienda poner dos a tres palas de composta y se entierra en la "proyección de la copa". En las herbáceas se pone uno o dos puñados por cada planta.

X. ALMACENAMIENTO Y CADUCIDAD

La composta se puede guardar en costales o a granel en un lugar bajo techo, donde quede protegida del sol y de la lluvia o el sereno. No tiene fecha de caducidad. Lo ideal es aplicarla en cuanto el proceso de compostaje ha terminado.

XI. RECOMENDACIONES FINALES

Θ Proteger la composta del sol y del exceso de lluvia.

Θ El tiempo mínimo prudente para poder tener una composta de calidad es de 2 a 3 meses y medio.

Θ No incorporar a la composta restos de comida que contengan grasa o aceite.

Θ No utilizar estiércoles de animales domésticos (perros o gatos) ni de cerdo.

Θ La humedad de la composta debe oscilar entre el 40 y 60%.

Θ Una vez que la composta ya quedó elaborada, se deberá mantener a un 12 a 20% de humedad, para mantener la salud de los microorganismos.

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE REFUGIOS Y BEBEDEROS ARTIFICIALES PARA FAUNA SILVESTRE

I. JUSTIFICACIÓN

En el programa se elabora como una medida de mitigación a los impactos ambientales que ocasionará el proyecto; particularmente aquellos relacionados con la pérdida y reducción del hábitat.

II. OBJETIVO

Propiciar la permanencia de la fauna silvestre dentro del sitio del proyecto, a través de métodos estandarizados para la creación de refugios artificiales, a fin de mitigar el impacto ambiental asociado al proyecto por la pérdida de su hábitat.

III. REFUGIOS ARTIFICIALES PARA MURCIÉLAGOS

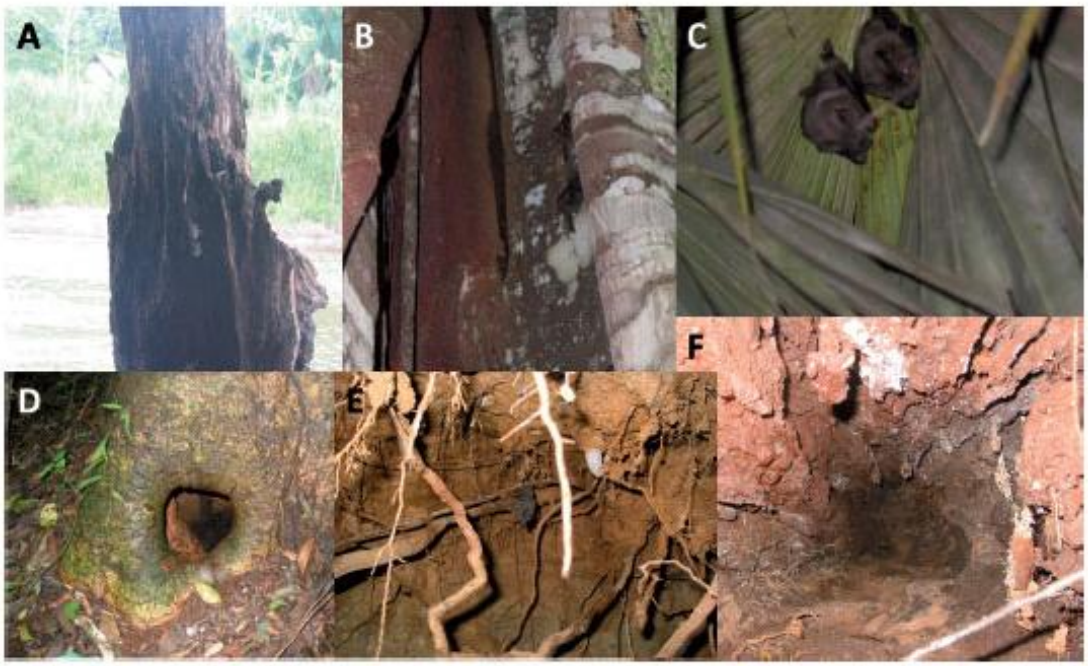
Los murciélagos pasan más de la mitad de la vida en sus refugios (Kunz 1982, Rodríguez-Herrera 2007), entendiéndose como tales a los espacios que les brindan condiciones propicias para cumplir funciones biológicas como hibernación, reproducción, crianza, descanso, o alimentación; a la vez, ofrecen protección contra depredadores y proporcionan un ambiente estable (Kunz 1982). Los refugios pueden ser naturales o artificiales; los primeros incluyen, por ejemplo, plantas, cuevas, grietas, y termiteros, mientras que los artificiales están vinculados a construcciones humanas. Algunos murciélagos neotropicales viven en refugios naturales modificados por ellos mismos (e.g. *Artibeus lituratus Olfers*) mientras que otros tienen la capacidad de modificar hojas y construir tiendas (Rodríguez-Herrera, 2007), que pueden ser ocupadas por las especies que las construyen (e.g. especies del género *Dermanura Gervais*) como también por usuarios secundarios (e.g. *Uroderma bilobatum Peters*) (Lim, 1998).

La selección y el uso de refugios están influidos tanto por factores intrínsecos (preferencias por necesidades metabólicas o por sitios descubiertos o cerrados, economía energética en relación con el tamaño, organización social, selección sexual) como extrínsecos (forma del refugio, abundancia y disponibilidad de los sitios, riesgo de depredación, entre otros) (Fenton 1970, Kunz 1982).

CONSULTA PÚBLICA

La destrucción de sus refugios es una de las amenazas que sufren los murciélagos a lo largo de su distribución, siendo uno de los principales factores de declinación de sus poblaciones (Kunz 1982).

Los estudios sobre estos refugios son prácticamente inexistentes para el país. En este trabajo proponen la construcción de una serie de refugios artificiales, con base en observaciones realizadas en ambientes naturales, como los que se muestran en las siguientes imágenes.



Refugios naturales no modificados. A) *Rhynchonycteris naso* sobre tronco seco; B) *Saccopteryx bilineata* sobre tronco de un árbol; C) *Artibeus planirostris* en hojas de palma; D) Hueco en la base de un tronco refugio de *Carollia brevicauda*; E) *Carollia brevicauda* en quebrada en el suelo entre raíces de árboles; F) *Micronycteris cf. megalotis* en el interior de un tronco hueco.

Considerando que en la zona donde se ubica el sitio del proyecto, existen cavernas y que las mismas se ubican en las áreas de conservación, entonces se descartan refugios para murciélagos cavernícolas y, por lo tanto, a continuación de describen los principales refugios que se instalarán, para murciélagos arborícolas o fisurícolas.

III.1. Cajas-refugio

Es el sistema de refugios artificiales más idóneo, y en cualquier caso, se trata de una medida puntual y debería considerarse como temporal. Las cajas no deberían sustituir a los refugios naturales, sino tan sólo proporcionar una alternativa rápida y eficaz, mientras se ofrecen condiciones naturales para que los murciélagos dispongan de árboles con orificios y grietas; si se talan árboles-refugio, no debemos esperar 200 años para que otros árboles se hagan viejos y puedan guarecer murciélagos en su interior. Por ello, se recomienda tratar de conservar y fomentar la presencia de árboles viejos y secos en pie, dado que éstos constituyen los abrigos ideales para especies arborícolas y ofrecen mayor variedad de refugios que la disponible por las cajas artificiales.



Estos refugios son muy adecuados en determinadas circunstancias, y favorecen la presencia de murciélagos en zonas alteradas donde se han eliminado los abrigos naturales previamente; sin embargo, no siempre funcionan, ya que en ocasiones no hay demanda de estos refugios. Ello puede deberse a la presencia de numerosos huecos y grietas naturales o bien a la escasez de murciélagos en la zona, por otros motivos (hábitat deteriorado, escasez de presas, etc.).

Parece probada que la colocación de cajas-refugio apropiadas para los quirópteros es una buena manera de favorecer la colonización de hábitats por parte de estas especies, al menos, mientras se van dando otros pasos de conservación para alcanzar las condiciones ecológicas que necesitan. En el marco que se este trabajo, se pretende la colocación de cajas-refugio especialmente diseñadas para quirópteros de menor tamaño. Un grupo de expertos se encargará de seleccionar las ubicaciones de los refugios, así como de verificar la ocupación de estos.

III.2. Descripción de las cajas

Básicamente existen dos tipos:

1. Las cajas planas: son estrechas, imitan básicamente una fisura o grieta de un árbol, son muy versátiles, sirven para numerosas especies (por ejemplo: *Pipistrellus sp., Nyctalus sp., Myotis sp*.), aunque siempre para las estaciones cálidas y no para hibernar. Algunos grupos de *Pipistrellus* las utilizan incluso para criar.

2. Las cajas redondas: en general tienen más espacio que las anteriores, disponen de una cámara o habitáculo más o menos amplio, imitan huecos dentro de tronco, también son ocupadas por especies diversas (*Pipistrellus sp., Nyctalus sp. Plecotus auritus, Myotis sp*.). El tamaño de la entrada y del hueco interior influye en el tamaño de las especies que ocupan estas cajas.

Caja nido plana para murciélagos marca Schwegler (1FF). El diseño de esta caja la hace ideal para colocarla tanto en árboles como en fachadas de edificios. Su apertura inferior hace que no sea necesario retirar el guano que normalmente cae directamente al suelo. Puede ser utilizada por murciélagos coloniales tanto como para la cría como para refugio invernal.

En climas frescos se coloca en lugares soleados y en climas más calurosos es mejor que se coloque en zonas sombreadas.

Base de 14x27 cm y altura de 43 cm; Peso: 7,1 kg. Las cajas nido SCHWEGLER están fabricadas en "cemento de madera", un material de características únicas. Se trata de una mezcla de serrín de madera (75%), cal, cemento y otros aditivos que permiten crear modelos de caja de todas las formas posibles. Este material es de gran durabilidad en la intemperie (todos los modelos de cajas en cemento de madera están garantizadas para 25 años), resiste el ataque de los pícidos y ofrece un microclima interior perfecto gracias a su capacidad aislante y porqué permite la transpiración. Las cajas nido SCHWEGLER han demostrado su gran efectividad con aves silvestres de distintas especies consiguiéndose las mejores densidades de nidificación.

Caja nido redonda para colonias de murciélagos con paneles interiores de cemento Marca SCHWEGLER (3FS). En su interior hay una estructura de paredes de cemento de madera que dan refugio y distintos ambientes a los ocupantes. Pensada para colocar en zonas forestales.

CONSULTA PÚBLICA



Cajas nido redondas

Base de 28 cm de diámetro y 44 cm de altura; Peso: 12 kg. Las cajas nido SCHWEGLER están fabricadas en "cemento de madera", un material de características únicas. Se trata de una mezcla de serrín de madera (75%), cal, cemento y otros aditivos que permiten crear modelos de caja de todas las formas posibles. Este material es de gran durabilidad en la intemperie (todos los modelos de cajas en cemento de madera están garantizadas para 25 años), resiste el ataque de los pícidos y ofrece un microclima interior perfecto gracias a su capacidad aislante y porqué permite la transpiración. Las cajas nido SCHWEGLER han demostrado su gran efectividad con aves silvestres de distintas especies consiguiéndose las mejores densidades de nidificación.

III.3. Recomendaciones a seguir durante la colocación de las cajas

Existen tres ubicaciones posibles para las cajas: paredes de las construcciones, postes y troncos de árboles; sin embargo, para lograr mayor éxito en la aplicación de esta medida, se deberán seguir las siguientes recomendaciones.

1. Se deben colocar a una altura mínima de 4m (óptimo de 5-8 m).

2. Es fundamental orientarlas hacia zonas abiertas, donde los murciélagos puedan acceder hasta la entrada volando, sin tener que esquivar ramas u hojas.

3. Zonas apropiadas: junto a zonas húmedas (especialmente en cursos bajos, charcas, balsas), límites de ecosistemas o árboles aislados pero cercanos a los ecosistemas. Es importante marcar las cajas con códigos identificativos y georreferenciar su posición utilizando GPS.

4. Orientación en zonas frescas, preferiblemente al Sur, pero también puede colocarse al Este o al Oeste. Evitar el Norte si es posible, pero siempre será mejor orientarla hacia el Norte hacia una zona despejada que hacia el Sur si se dirige hacia vegetación densa. Dado que existen dunas, se pueden hacer ensayos con 2-3 cajas colocadas en el mismo árbol y a la misma altura, pero en diferente orientación.

5. Árboles: las cajas funcionan bien en árboles de hoja caduca, que poseen parte del árbol despejado de ramas, quizás porque esos mismos árboles son buenos como refugio cuando tienen huecos, por ejemplo, los *Ficus sp*. Hay que tener en cuenta el rápido crecimiento en grosor de algunos árboles, por lo que es recomendable dejar el clavo no muy metido. En algunos casos, convendrá podar algunas ramas para dejar el tronco despejado.

6. Evitar colocarlas junto a ramas, ya que ello puede favorecer el agarre de algunos predadores como martas o gatos, que pueden acabar con los inquilinos de la caja. Evitar colocar las cajas en el interior de la vegetación si ésta es densa.

III.4. Mantenimiento de las cajas

7. Limpieza: Las cajas redondas suelen necesitar cierto mantenimiento, para limpiar el interior periódicamente, pues se puede acumular guano, o elementos de otros animales (nidos de aves o de roedores, enjambres de avispas o abejas, telarañas, etc.) Las cajas planas, por el contrario, no suelen requerir mantenimiento ya que el guano cae libremente al suelo por la abertura inferior.

8. Cuidado con las avispas, abejas y avispones: pueden formar sus colmenas en las cajas, lo que conlleva peligro para quien revisa las cajas y también para los murciélagos, que pueden morir por sus picaduras.

9. Precaución para evitar accidentes: es preciso utilizar casco y atarse al árbol antes de ponerse a trabajar en él, para evitar riesgos de caída. Si hubiera avispas,

CONSULTA PÚBLICA

abejas o avispones, conviene no abrir la caja. En estos casos, se puede limpiar el interior en invierno.

10. Es recomendable no abrir las cajas cada poco tiempo. Puede bastar con una revisión anual en otoño, que nos indicará si la caja fue utilizada en verano. Conviene no capturar los animales durante la revisión, para evitar que se asusten y puedan escapar volando a pleno día. Es preferible revisarlas desde el suelo, buscando pistas de la presencia de murciélagos: iluminar la caja desde el suelo, escuchar si se producen ruidos, buscar guano en el suelo o manchas de orina o grasa junto a la boca de entrada. También se pueden revisar las cajas al anochecer, a la espera de la salida de los murciélagos.

11. Si fuese preciso capturar los murciélagos, se aconseja dejarlos posteriormente en el interior de la caja si están tranquilos; si estuvieran muy activos, es mejor guardarlos en lugar seguro y liberarlos junto a la caja ya de noche.

12. La manipulación de estos animales requiere la consiguiente autorización administrativa, así como medidas básicas de protección, como el uso de guantes y la vacunación previa contra la rabia. Es aconsejable que estas labores las desarrolle personal con experiencia en el manejo de murciélagos.

IV. REFUGIOS ARTIFICIALES PARA REPTILES

En el caso de los reptiles, se llevará a cabo la colocación de montículos de piedra o de madera apiladas en forma alterna, con el fin de crear espacios para el refugio, descanso a nidación de las distintas especies de reptiles encontradas dentro del sitio del proyecto, tal como se muestra en las siguientes imágenes.





CONSULTA PÚBLICA




Se utilizará roca caliza proveniente del despalme del terreno. En el caso de la madera, se utilizarán todos los retazos que se obtengan de la construcción de las obras, además de los troncos y ramas saludables que se obtengan de la remoción de los ejemplares arbóreos ubicados dentro de la zona de desplante del proyecto.

V. REFUGIOS ARTIFICIALES PARA MACROINVERTEBRADOS

Para los macroinvertebrados, se colocarán refugios artificiales, que estarán construidos por acumulaciones de madera, zacate, rocas, tierra e incluso plantas de diferentes tamaños y densidades, las cuales estarán ubicadas dentro de contenedores verticales hechos a base de madera, tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.




VI. REFUGIOS ARTIFICIALES PARA AVES

En el caso particular de las aves, se instalarán refugios artificiales hechos a base de madera en diferentes formas; o en su caso, se instalarán troncos huecos, como se ejemplifica en las siguientes imágenes.





De manera general se instalarán refugios artificiales, formando un cilindro con una entrada lateral y una puerta de inspección o monitoreo ubicada en la cara frontal. Toda la cara interior del refugio contará con fisuras para facilitar el ascenso y descenso de los ejemplares, así como una capa de sustrato con aserrín u otro material en la base. Los refugios se sujetarán con alambre galvanizado a los árboles que se conserven dentro del sitio del proyecto.



VI.1. Monitoreo de los refugios

1. El monitoreo de los refugios se hará sin interrupción desde el momento en que sean instalados y durante todos los meses de año, a través de inspecciones cada 15 días en épocas no reproductivas, para reportar ocupación por otras especies o defectos en los mismos y durante la temporada reproductiva cada tres días para verificar el contenido del nido además de tomar datos de la reproducción de las especies de loros que allí se encuentren.

2. Al monitorear los nidos ocupados en la temporada reproductiva se verificará la existencia de huevos, crías, polluelos y juveniles, además de su estado, la mortalidad de individuos, el abandono o deterioro de huevos y presencia de parásitos para asegurar que tanto los individuos como los nidos se encuentren en óptimas condiciones hasta que culmine la temporada de reproducción.

3. Debido a la importancia de reducir el riesgo de abandono, no se realizará la manipulación de los individuos.

4. Cuando ha terminado la temporada reproductiva, se realiza el manteniendo de los nidos que fueron ocupados. Se cambia el sustrato, se sellan las fisuras entre las caras con silicona, se reparan las puertas de inspección, entre otras cosas. Aquellos nidos que llevan más de dos temporadas reproductivas sin ser ocupados se reubican en otras zonas potenciales para su utilización.

5. Los refugios se instalarán en la parte más alta del árbol o edificación que se haya seleccionado para tal fin.

VII. BEBEDEROS ARTIFICIALES

VII.1. Bebederos para fauna terrestre

En el caso de la fauna terrestre que pueda incidir dentro de la zona de aprovechamiento del proyecto durante la época de estiaje, se instalarán bebederos artificiales hechos a base de concreto o cantera, de 30 cm de largo por 20 cm de ancho, y una profundidad de 15 cm, como los que se muestran en las siguientes imágenes.

CONSULTA PÚBLICA




Los bebederos serán revisados en forma periódica a fin de asegurar que se mantengan con agua, principalmente durante la época de estiaje. Así mismo, se realizará una limpieza periódica de los mismos, a fin de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y limpieza para una buena calidad del agua.

VII.2. Bebederos para aves

En el caso de las aves, se fabricarán los bebederos con materiales reciclados como botes de plástico principalmente, tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.




Estos bebederos serán colgados en árboles, cerca de ramas secundarias que permitan el perchado de las aves. Serán revisados en forma periódica a fin de asegurar que se mantengan con agua, principalmente durante la época de estiaje. Así mismo, se realizará una limpieza periódica de los mismos, a fin de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y limpieza para una buena calidad del agua.

VIII. MEDIDAS ADICIONALES

Como medidas adicionales para crear refugios artificiales para la fauna silvestre asociada al sitio del proyecto, se mantendrá la hojarasca, así como los troncos y ramas caídas. Finalmente, se mantendrá la vegetación existente en el perímetro del sitio del proyecto, a manera de cerca. En caso de ser necesario, se sembrarán especies arbóreas provenientes del rescate de vegetación, a fin de incrementar la cobertura vegetal, conforme al programa de rescate y reubicación de flor silvestre anexo.

CONSULTA PÚBLICA

MANUAL DE ATENCIÓN A CONTINGENCIAS DERIVADAS DE DERRAMES

El presente manual se centra en el procedimiento para dar respuesta en caso de presentarse un derrame de sustancias contaminantes o hidrocarburos, y busca minimizar la posibilidad de que ocurra; por lo que se describen los procedimientos que deberán ser utilizados para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva un derrame; desde la fase de generación hasta la disposición final del residuo.

Este manual de procedimiento está dirigido a todo el personal involucrado en el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, ya que los derrames de sustancias potencialmente contaminantes pueden afectar las operaciones. Muchos derrames pueden prevenirse, por lo que se hace necesario el desarrollo e implementación de buenas prácticas que reduzcan significativamente la posibilidad de derrames, resaltando que no se debe menospreciar la seriedad de ningún tipo de derrame.

I. OBJETIVO GENERAL

Organización, clasificar, instruir, ordenar e informar adecuadamente, para propiciar una respuesta oportuna y eficiente (rápida, coordinada y técnicamente adecuada) ante los diversos tipos de derrames que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los procedimientos tendientes a prevenir contingencias por derrames o vertimientos accidentales de sustancias contaminantes o hidrocarburos al medio.

- Establecer los procedimientos a seguir en caso de que ocurra una contingencia por derrames o vertimientos accidentales al medio de sustancias contaminantes o hidrocarburos.

III. TIPOS DE DERRAMES

Un derrame puede ser considerado tan simple o complicado dependiendo del volumen y su ubicación; además del riesgo debido a la sustancia vertida. Derrames animales, por ejemplo, entran en la categoría de los derrames simples; mientras que

CONSULTA PÚBLICA

un derrame industrial se clasifica como complicado. Otra clasificación basada en el volumen de derrames incluye tres tipos de derrames: pequeños, medianos y grandes.

A continuación, se describen los principales tipos de derrames que pudieran ocurrir durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

III.1. Derrame simple (Nivel 1)

- No se esparce rápidamente.
- No pone en peligro el medio ambiente
- No es peligroso excepto por contacto directo.
- Puede ser limpiado por personal sin capacitación.
- Derrame pequeño

III.2. Derrame moderado (Nivel 2)

- Se esparce rápidamente, pero con el tiempo suficiente para su contención.
- No pone en peligro el medio ambiente
- Es inflamable.
- Debe ser limpiado por personal capacitado.
- Derrame mediano.

III.3. Derrame complicado (Nivel 3)

Para que un derrame se considere complicado, deberá reunir las siguientes características:

- Se esparce rápidamente.
- Involucra sustancias potencialmente peligrosas.
- Debe ser limpiado por personal especializado.
- Requieren asistencia externa.
- Derrames grandes.

A continuación, se resumen los niveles de derrame antes descritos:

CONSULTA PÚBLICA

Nivel 1	Derrames accidentales que suceden en o cerca de instalaciones como resultado de una perturbación en las operaciones rutinarias. Los impactos son bajos y la capacidad de respuesta interna es adecuada.
Nivel 2	Derrames medianos que suceden en o cerca de instalaciones como resultado de un evento no rutinario. Los impactos significativos son posibles y se requiere apoyo externo (local) para dar una respuesta adecuada al derrame, p.ej., asistencia por parte de la cooperativa local de limpieza de derrames.
Nivel 3	Derrames grandes que suceden cerca o lejos de instalaciones como resultado de un evento no rutinario, donde se requiere el uso de recursos considerables y el apoyo de las cooperativas a escala regional para mitigar efectos que parecen ser de amplio alcance.

Ejemplos de derrames de Nivel 1 incluyen:

- Rebosamiento de sumideros o separadores de agua-petróleo.
- Fuga (escape, goteo) o rebosamiento de tanques.
- Fuga o goteo de válvulas, tuberías o mangueras de transferencia.
- Descarga accidental de las sentinas de embarcaciones.
- Vuelco de camiones cisterna/carrotanques cerca de masas de agua.

Ejemplos de derrames de Nivel 2 y 3 incluyen:

- Pérdida de la carga ocasionada por encalladura, choque o fallas en los sistemas de las embarcaciones.
- Ruptura de un oleoducto submarino.
- Derrames ocasionados por incendio o explosión en una terminal o buque cisterna/petrolero.
- Derrames ocasionados por actos de sabotaje, desastres naturales o voladuras.
- Desplome de un tanque cerca de una masa de agua.

Existen 3 pasos básicos para determinar si un derrame es simple, moderado o complejo:

a) Evaluar los riesgos del derrame.
b) Evaluar las cantidades derramadas.
c) Evaluar el impacto potencial del derrame.

CONSULTA PÚBLICA

a) Riesgos del derrame

Se relacionan con los efectos a la salud del ecosistema. El efecto potencial en la salud es la categoría de riesgo más importante a considerar cuando se decide si se intenta o no limpiar un derrame. Algunos derrames pueden generar incendios o explosiones. Otros presentan riesgos para la salud humana por su capacidad para desparramarse con rapidez y entrar rápidamente al organismo.

Los derrames de productos inflamables (líquidos o sólidos) pueden presentar riesgos significativos de incendio o explosión cuando están presentes una o más de las siguientes características:

- Vapores volátiles
- Productos químicos reactivos al agua o al aire.
- Fuentes de ignición.
- Oxidantes.
- Cantidades significativas de materiales combustibles.

También se relaciona con daño a la propiedad (equipo, estructuras, materiales de construcción, etc.); y daño al ambiente (puede descargarse en el drenaje, caer al suelo o liberarse a la atmósfera).

Un derrame no es simple si se presenta alguno de estos riesgos.

b) Evaluación de las cantidades derramadas

Determinar la fuente de origen del derrame y la capacidad de almacenamiento de la sustancia involucrada, a fin de deducir la cantidad del material derramado. Se podrán realizar pruebas de laboratorio, o pruebas directamente en campo, mediante instrumentos de medición de acuerdo con el tipo de derrame involucrado.

c) Evaluación del impacto potencial del derrame

Un derrame en un área donde sus riesgos potenciales se magnifican por condiciones específicas (presencia de un gran número de gentes, la distribución de los vapores o partículas a través ductos de aire), vertido en cuerpos de agua; no debe manejarse como un derrame simple.

CONSULTA PÚBLICA

Por ejemplo, la presencia de cajas, productos químicos y otras fuentes de ignición podrían magnificar el impacto del derrame de un galón de acetona. Además, la acetona es volátil y altamente inflamable, situación que podría ser riesgosa en el acto tanto para la salud como para la propiedad, y la limpieza debe realizarse por personal entrenado, es un derrame complicado.

IV. PERSONAL REQUERIDO

El alcance y el tipo de derrame son los factores principales que determinan el número de personal requerido. Las siguientes son algunas reglas útiles para planear las operaciones de respuesta:

- Las operaciones en tierra firme (limpieza de la costa) requieren una mano de obra mucho más intensa que las operaciones del mar (despliegue de barreras contra hidrocarburos, quema in situ del producto derramado o aplicación de agentes dispersantes).

- Es posible que la mayor cantidad de personal se necesite sólo por algunas semanas después de la ocurrencia del derrame.

- La proporción óptima de fuerza laboral en el campo es 1 supervisor: 1 capataz: 5 trabajadores.

- Los supervisores deben mantenerse en comunicación directa con el administrador del proyecto.

- Total de días de trabajo para una limpieza en costa P 0,6 u (mayor cantidad de personal) u (duración en días).

V. POSIBLES FUENTES DE DERRAME POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Maquinaria. El proyecto ocupará maquinaria para actividades de construcción, las cuales funcionan a base de diésel, lo que pudiera ocasionar el derrame de sustancias contaminantes por fugas o desperfectos.
Motobomba. Para el achique del área de recuperación de playas, se requiere de una motobomba que funciona a base de gasolina, lo que pudiera ocasionar el derrame de sustancias contaminantes por fugas o desperfectos.

CONSULTA PÚBLICA

Sanitarios móviles. El proyecto requiere la instalación de sanitarios móviles durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, los cuales contendrán temporalmente aguas residuales (se instalarán en los hoteles colindantes).

VI. SUSTANCIAS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES QUE PUDIERAN DERRAMARSE

A continuación, se presenta un listado de las sustancias potencialmente contaminantes que pudieran derramarse en las distintas etapas del proyecto.

SUSTANCIAS POTANCIALMENTE CONTAMINANTES		
SUSTANCIA	**TIPO**	**ETAPA DEL PROYECTO**
Diésel	Peligroso/inflamable	Preparación del sitio Operación
Aguas residuales	Contaminante	Preparación del sitio
Grasas, aceites, lubricantes	Peligroso/contaminante	Preparación del sitio
Sustancias químicas (pinturas, barnices, solventes, detergentes, etc.)	Peligroso/contaminante	Construcción

VII. PROCEDIMIENTOS PARA PREVENIR DERRAMES

A continuación, se describen los procedimientos que se implementarán para prevenir el derrame de sustancias peligrosas o potencialmente contaminantes.

Listado preliminar. Como primer paso en la prevención de derrames se elaborará un listado preliminar de todas las sustancias que se utilizarán para el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, a fin de conocer su grado de peligrosidad o capacidad de contaminación.

Procedimientos escritos. Se contará con procedimientos escritos para enfrentar o prevenir derrames, de acuerdo con la sustancia involucrada. Los procedimientos deberán contemplar detalladamente los pasos iniciales que deben realizarse al ocurrir el derrame e incluir elementos como las responsabilidades del personal técnico y profesional, métodos de comunicación, instrucciones sobre el manejo de equipo especial, procedimientos de recolección y disposición de los desechos.

Los procedimientos deben ser de conocimiento de todos los que utilicen las sustancias involucradas o que puedan ayudar en el manejo del derrame; se deben

CONSULTA PÚBLICA

revisar y actualizar periódicamente para asegurarse que todo el personal expuesto los conozca. El procedimiento debe indicar quién lo revisó y cuándo fue revisado.

Equipo. Estar seguro de contar con el equipo y entrenamiento necesario para seguir estos procedimientos. Antes que nada, es importante contar con el equipo adecuado y disponible de seguridad y materiales de limpieza (la mezcla para derrames, los recipientes, el equipo de seguridad, etcétera). Adicionalmente, se debe asegurar que el personal está adecuadamente entrenado en el manejo del equipo y materiales que se usarán. Finalmente, se debe responsabilizar a alguien para que inspeccione y revise regularmente todos los materiales, para asegurar que funcionarán adecuadamente cuando se necesiten.

Identificación de los peligros. Como parte integral de sus responsabilidades, el personal encargado de manipular o manejar las sustancias peligrosas o contaminantes, deberá ser capaz de identificar los peligros potenciales de esas sustancias, lo que implica que deberá contar con los conocimientos mínimos para identificar las propiedades de todas las sustancias previo a su manejo o uso.

Evaluación o diagnóstico. Antes de usar cualquier sustancia, se deberá evaluar las consecuencias de potenciales derrames y establecer procedimientos de respuesta adecuados. Si es necesario, se debe solicitará hojas de seguridad para la planificación de la respuesta. Además, se debe comunicar al personal expuesto la naturaleza de los peligros potenciales.

Las siguientes propiedades son las más importantes al considerar posibles derrames:

- Inflamabilidad.
- Reactividad con el aire o el agua.
- Corrosividad.
- Irritabilidad de mucosas.
- Alta toxicidad.
- Estado físico (sólido, líquido o gaseoso).

Durante el almacenamiento. Los derrames pueden ocurrir durante el almacenamiento. Las medidas preventivas en el área de almacenamiento deben incluir:

CONSULTA PÚBLICA

- Armarios resistentes y áreas de almacenamiento apropiadamente diseñadas para minimizar quebraduras o deslizamientos (pisos lisos sin grietas o rajaduras).
- Ordenamiento de almacenaje de acuerdo con el peligro o naturaleza de las sustancias.
- Almacenamiento de los recipientes grandes cerca del suelo.
- Los recipientes guardados en los anaqueles lo suficientemente lejos del borde de la tarima para minimizar el peligro de caída.
- Los anaqueles con rebordes para minimizar el peligro de caída.
- Inspecciones regulares de la integridad de los recipientes, incorporadas como una BPL.
- Es conveniente que el área de almacenamiento se encuentre en la planta baja, preferiblemente alejada de las instalaciones propias del personal.

Durante el transporte. Para minimizar los derrames durante el transporte, se deberá contar con: carritos, cuando sea apropiado; contenedores de seguridad; baldes de caucho o similares; correas o bandas para asegurar los contenedores; y personal adecuadamente capacitado.

Durante la transferencia. Para la transferencia de un líquido de un recipiente a otro, el riesgo de derrames puede reducirse poniendo especial cuidado al tamaño de los recipientes, para prevenir el sobrellenado; usando bombas u otros aparatos mecánicos que permitan simplemente verter directamente en el recipiente; proveyendo de recipientes para prevenir cualquier fuga; y asegurando los recipientes que contienen sustancias inflamables.

Acciones preventivas generales:

- Las sustancias y residuos peligrosos líquidos deben ubicarse sobre pisos impermeables y contar con sistemas de contención de derrames apropiados.

- Al manejar estos productos se debe cumplir todas las medidas de seguridad recomendadas en las respectivas hojas de seguridad en lo que respecta a manipulación y uso de elementos de protección personal. Revisarlos al momento de manipular o transportar sacarlos con el fin de detectar filtraciones o roturas.

CONSULTA PÚBLICA

- Mantener siempre los envases, contenedores o estanques cerrados y no almacenar a la intemperie.

- Contar con extintores de polvo químico seco multipropósito, recargado una vez al año y con su etiqueta legible en todo momento.

- Disponer de material absorbente para el control de goteos, fugas y derrames tales como arena, aserrín u otros diseñados para este fin.

- Utilizar elementos de protección personal (EPP) como: overol o ropa de trabajo, botas o zapatos antideslizantes y guantes impermeables ajustables.

- Mantener las hojas de seguridad disponibles en el lugar de almacenamiento y al transportar los insumos.

- Para el transporte, los envases o contenedores deben colocarse de formar de evitar que se vuelquen o ser fijados al vehículo mediante el uso de dispositivos de sujeción utilizados especialmente para dicho fin, de tal manera que garanticen la seguridad y estabilidad de la carga. En caso de usar cadenas o elementos de fijación metálicos, estos deben estar forrados con goma, caucho o algún material adecuado que evite el riesgo de producir chispas si existiese roce con algún contenedor metálico.

- Establecer responsables y sus roles dentro de la organización para una correcta y oportuna actuación frente a situaciones de emergencia.

- Se debe capacitar y entrenar periódicamente al personal encargado de manipular combustibles, sustancias y residuos peligrosos, así como programar simulacros con el objetivo de evaluar la efectividad del plan de emergencia y determinar la correcta coordinación y aplicación de los procedimientos por parte del personal y el rol que debe cumplir. Los ejercicios de entrenamiento deberán quedar registrados en una carpeta especialmente destinada a ello, individualizando a los participantes y los temas tratados.

VIII. PROCEDIMIENTOS PARA ATENCIÓN DE DERRAMES

CONSULTA PÚBLICA

Todo procedimiento de respuesta ante un derrame deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- Una lista del equipo de protección adecuado: vestimenta, equipo de seguridad (respirador adecuado al tipo de sustancia derramada, guantes adecuados, botas, mandil, anteojos de seguridad y materiales necesarios para la limpieza, y una explicación sobre cómo usarlos.

- Zonas de evacuación apropiadas y procedimientos de evacuación.

- Equipo de supresión de fuego.

- Contenedores para la disposición de los desechos resultantes de la limpieza.

- Los primeros auxilios que pudieran ser necesarios.

VIII.1. Manejo de derrames simples

Los procedimientos son aplicables para las sustancias que se especifican y su objetivo es disminuir el riesgo a la salud y el efecto en el medio ambiente.

Distancia de aislamiento inicial. Es una distancia útil para proteger al entorno en las áreas de derrames pequeños que involucran materiales peligrosos que son considerados venenosos o tóxicos al inhalarse. La distancia identifica un área en la que podrían verse afectadas durante los primeros 30 minutos posteriores al derrame y que podría aumentar con el tiempo.

La distancia de aislamiento define una zona de aislamiento inicial, cuyo radio está definido por la distancia de aislamiento. Todas las personas deben movilizarse fuera de dicha área a regiones de viento cruzado y nunca a favor de viento. Dependiendo de la peligrosidad y la magnitud del derrame esta distancia, puede aumentarse.

Procedimiento general

1. Al ocurrir el derrame, la persona que lo ocasionó o descubrió debe comunicarlo a los responsables del área, independientemente de cuan pequeño o insignificante le parezca.

CONSULTA PÚBLICA

2. El área del derrame debe aislarse.

3. El personal debe usar la adecuada protección: guantes de seguridad, gabacha de laboratorio, anteojos de seguridad. Dependiendo de la naturaleza y magnitud del derrame, puede ser necesario utilizar un sistema autónomo de respiración.

4. Antes de actuar debe conocerse la naturaleza de la sustancia derramada.

5. Debe seguirse el procedimiento recomendado en cada caso.

6. Si el derrame es mayor de lo descrito, se debe contactar a personal especializado (teléfonos de emergencia, 911).

VIII.2. Manejo de derrames de sustancias peligrosas

El manejo de sustancias peligrosas debe hacerse con sumo cuidado y responsabilidad para evitar las emergencias causadas por el escape de dichas sustancias que ocasionan los llamados derrames desde sus contenedores.

En caso de un evento de esa naturaleza:

1. Al descubrir el hecho, dar aviso al encargado del área o departamento involucrado.
2. Proporcionar los siguientes datos:

   - ¿Qué se derramó?
   - ¿Qué cantidad se derramó?
   - ¿En qué lugar exacto se llevó a cabo el incidente?
   - ¿Cuál fue la falla?
   - ¿Qué acciones se han llevado a cabo?
   - ¿Hay fuego?
   - ¿Puede llegar a las alcantarillas, pozos, cenote, rejolladas, etc.?

3. Cuando se presente un derrame, que no sea controlable por el personal de planta, es necesario solicitar ayuda externa de los Bomberos y si hay lesionados, a la Cruz Roja.

CONSULTA PÚBLICA

4. Se debe mantener alejado del sitio a todo el personal que no intervenga en el control de la contingencia.

5. Durante la maniobra directa, se debe usar la mascarilla de protección, así como guantes y chaquetas de hule u otro material resistente al solvente, en caso de una fuga mayor, se debe de usar equipo de aire autónomo.

6. En caso de derrame, deténgalo si es posible, pero no permita que el líquido entre en contacto con la piel.

7. Colocarse el equipo de protección personal en el momento que nota la contingencia.

8. Prevenir una mayor disposición del derrame haciendo un muro de contención con material absorbente alrededor de la fuente del derrame.

9. Todos los derrames deben neutralizarse con material no inflamable (arena, tierra etc.) la mezcla deberá de tener disposición legal.

10. Lavar el área contaminada con agua, en abundancia.

11. Siga las instrucciones que le proporcionen y contemple en todo momento la posibilidad de evacuar el área.

12. De efectuarse la evacuación diríjase de inmediato a su zona de seguridad correspondiente.

13. Recoger y disponer en bolsas, recipientes de tapa abierta o caja cúbica todo el material absorbente contaminado por el derrame.
14. Etiquetar e identificar el contenedor donde se puso el material absorbente para su disposición final.

15. Disponer como residuo peligroso con la empresa autorizada contratada.

VIII.3. Manejo de derrames de hidrocarburos o sus derivados

CONSULTA PÚBLICA

Para casos de derrames de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas que puedan afectar alguno o varios de los recursos naturales existentes en el lugar del derrame, el responsable de la instalación, de la operación, el dueño de la sustancia o actividad de donde se originó el derrame será así mismo el responsable de la atención del derrame. En su defecto, las entidades que conozcan de la ocurrencia del derrame o las personas que tengan entrenamiento en la atención de este tipo de emergencias, se harán cargo del manejo del evento y en ningún momento serán responsables por los daños causados por el derrame.

Se dispondrá de los siguientes implementos para controlar derrames, estando el personal debidamente capacitado para su uso:

- Contenedor con materiales absorbentes de fácil manipulación, o kit de contención de derrame, contenedor vacío, debidamente rotulado para almacenar los desechos del manejo del derrame

- Elementos de protección personal de acuerdo con el producto derramado: ropa impermeable y resistente al producto, guantes adecuados por categoría de residuos, botas, lentes de seguridad para la protección del personal encargado de la manipulación (se debe verificar en hoja de seguridad), barreras y elementos de señalización para el aislamiento del área afectada.

Asimismo, el personal debe tener a su disposición:

- Instrucciones o procedimiento sobre el modo de contener el derrame de forma eficaz y segura.

- Hojas de seguridad donde se indican los riesgos, elementos de protección y aspectos básicos del control de derrames para cada material en particular.

Para proceder frente a un derrame o fuga se deben considerar los siguientes pasos.

Evaluar el incidente

- Evalúe el área y localice el derrame o fuga.

CONSULTA PÚBLICA

- Identifique el producto químico o combustible para determinar composición y riesgos.
- Recurra a las hojas de seguridad e identifique los posibles riesgos en el curso del derrame frente a materiales, equipos y trabajadores.
- Intente detener el derrame o fuga al nivel de su origen, sólo si lo puede hacer en forma segura y está autorizado, con materiales absorbentes. Si lo va a hacer en esta etapa, utilice elementos de protección personal.
- Evite el contacto directo con los productos químicos.

Notificar a la administración

- Entregue toda la información posible a la administración, para que se proceda al control de la emergencia. Esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas.
- Señalar ubicación, productos comprometidos, cantidad, su dirección y condición actual.
- La jefatura de la sección debe comunicar a la administración para determinar si la emergencia podría involucrar a otras secciones.
- Realizar el aviso oportuno a las autoridades competentes.

Asegurar el área

- Alerte a sus compañeros sobre el derrame. De ser necesario, evite que se acerquen.
- Ventilar el área si se requiere.
- Acordonar con barreras, rodeando la zona (área contaminada).
- Rodear con materiales absorbentes.
- Apague toda fuente de ignición.
- Disponga de un extintor para prevenir una posible inflamación.

Controlar y contener el derrame

- Antes de comenzar con el control o contención del derrame, debe colocarse los elementos de protección personal necesarios: Ropa adecuada impermeable y resistente a los productos químicos; guantes protectores; lentes de seguridad; protección respiratoria.
- Localice el origen del derrame y controle el problema a este nivel.

CONSULTA PÚBLICA

- Contenga con barreras, diques y/o materiales absorbentes. Si el derrame es sobre superficie impermeable: (cemento, lata, pisos) contener rápidamente formando un dique con el producto absorbente, comenzando sobre la menor cota de suelo en caso de pendiente, evitando que llegue a fuentes de agua o infiltre al suelo.

Limpiar la zona contaminada

- Intentar recuperar el producto si es posible.
- Absorber o neutralizar. Para el caso de ácidos o bases, procede la neutralización.
- Lavar la zona contaminada con agua, en caso de que no exista contraindicación. Si parte del suelo se contaminó extraer el mismo y llevar a contenedores adecuados.
- Rotular adecuadamente todos los contenedores donde se van depositando los residuos.
- Todos los productos recogidos, deben tratarse como residuos peligrosos.

Descontaminar los equipos y al personal

- Disponer de una zona de descontaminación.
- Lavar equipos y ropa utilizada.
- Las personas que intervinieron en la descontaminación deben bañarse.

Después de la emergencia

- Verificar que se detuvo el derrame.
- Verificar la cantidad de producto derramado
- Verificar que todos los residuos, incluidos los materiales utilizados para contención de derrames sean almacenados dentro de la bodega de residuos peligrosos.
- El encargado debe asegurarse de coordinar el retiro del producto derramado con una empresa autorizada.

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

I. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Su objetivo es proveer constantemente información actualizada sobre las poblaciones silvestres de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tras el análisis de la información obtenida durante períodos de monitoreo a lo largo del año; con el objeto de detectar variaciones en el comportamiento normal o desviaciones respecto a las poblaciones resultante después de la ejecución del proyecto; en función de trazar estrategias que permitan garantizar la permanencia de las mismas y de las condiciones que hacen posible su presencia.

II. ALCANCE DEL PROGRAMA

Implementar una estrategia de monitoreo a largo plazo, sobre las poblaciones de las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que se encuentran presentes en el área de conservación del proyecto, así como las plantaciones que se restablezcan dentro de las áreas verdes ajardinadas, a fin de asegurar que dichas poblaciones, aunque se vean afectadas, no se pierdan o se desplacen fuera del predio del proyecto. Por lo tanto, el programa se ejecutará al finalizar el desarrollo del proyecto, y se extenderá durante toda su vida útil en su fase operativa.

III. JUSTIFICACIÓN PARA LA ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR

Para definir la estrategia de monitoreo para las poblaciones de las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que se encuentran presentes al interior del predio, se procedió al análisis de los resultados que obran en el capítulo 4 del estudio técnico justificativo del proyecto que nos ocupa, en particular de los aspectos relacionados con la flora y fauna silvestre; obteniendo como resultado que 4 especies se encuentran listadas en la Norma citada al rubro y que se indican en el siguiente cuadro.

CONSULTA PÚBLICA

ESPECIES LISTADAS EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010			
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**DISTRIBUCIÓN**	**CATEGORÍA**
Thrinax radiata	Chit	No endémica	Amenazada
Ctenosaura similis	Iguana rayada	No endémica	Amenazada
Vireo pallens	Vireo manglero	Nativa	Protección especial

La importancia que justifica la elección de estas especies viene implícita, ya que como hemos indicado, estas se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; a efecto de aportar mayores elementos en el presente apartado se definen en términos de dicha norma los siguientes conceptos.

III.1. Especie amenazadas (A)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

III.2. Especies sujetas a protección especial (Pr)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

III.3. Especie endémica

Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción

De este modo, las especies seleccionadas constituyen el eje clave en torno al cual diseñamos la estrategia de monitoreo considerando la información disponible sobre las mismas, preparamos una ficha técnica que resume el estado del conocimiento de cada especie seleccionada. El diseño de las fichas responde a un formato de

CONSULTA PÚBLICA

organización y presentación de la información uniforme, con secciones que incluyen su descripción, claves para su identificación, taxonomía, distribución, hábitat y ecología entre otras.

Con base en la información presente en las fichas se propusieron las actividades técnicamente adecuadas, lo suficientemente sencillas y de bajo costo para su monitoreo. Además, fuimos específicos en cuanto a fechas, lugares y frecuencia mínima de las acciones de monitoreo, e hicimos enfoque en acciones factibles aún con recursos financieros y de personal limitados.

IV. FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES OBJETIVO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CATEGORÍA
Thrinax radiata	Chit	No endémica	Amenazada
Características morfológicas			
Thrinax radiata es una planta de tallo delgado (entre 10 y 15 cm de diámetro) y columnar que alcanza una altura de más de 15 metros, generalmente son de talla menor, el crecimiento de los individuos es lento, tardando entre 30 y 50 años para alcanzar una altura de4 metros, dependiendo principalmente de las condiciones de luz en las que se desarrolla, la edad estimada para alcanzar los 15 metros oscila entre 100 y 145 años (Quero 1992; Olmsted y Álvarez Buylla 1995;Pérez, Ceballos-González y Calvo-Irabién, 2005). Presenta hojas en forma de abanico, de entre 5 a 25 hojas por palma, de hasta 1 metro de diámetro. La inflorescencia es ramificada de entre 50-60 cm de longitud, presenta pequeñas flores hermafroditas de color crema; su fruto es globular de 0.6-0.8 cm de diámetro, de color verde cuando es inmaduro y al madurar es de color blanco Quero 1992; Pérez, Ceballos-González y Calvo-Irabién, 2005).			
			
Distribución y hábitat			
Es la única especie del género en México. Su hábitat es tropical-costero como son selvas subperennifolia y subcaducifolias y en el caso de las dunas costeras están asociadas a sabanas, manglares y marismas de Quintana Roo y Yucatán. Se distribuye en Cuba, Florida, Bahamas, Belice, Jamaica, Honduras, Islas del			

Caribe y en la Península de Yucatán, (Orellana, 1992; Quero, Hermilo J. 1992; Calvo-Irabién y Soberanis 2008). Su crecimiento es en suelos calcáreos alcalinos y en altas concentraciones de sales.
Reproducción
Thrinax radiata alcanza la madurez reproductiva cuando posee una altura de 3 metros. Cada año produce una inflorescencia ramificada de 50 a 60 cm de largo y puede contener hasta 11000 flores bisexuales. La infrutescencia puede contener de 300 a 3000 frutos de color blanco. Cada fruto contiene una semilla lisa de color marrón.
Observaciones y comentarios
Actualmente las principales actividades que generan un impacto negativo en la palma chit, son el cambio de uso de suelo y la explotación ilegal, dentro de la que destaca el uso insostenible de este tipo de palmas con fines comerciales, construcción de viviendas, palapas, muelles y cercas en las zonas hoteleras de Cancún y la Riviera Maya. La palma chit no está incluida en ninguno de los 3 apéndices de la Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), tampoco se encuentra en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CATEGORÍA
Ctenosaura similis	Iguana rayada	No endémica	Amenazada
Características morfológicas			
Los especímenes de esta especie tienen una longitud hocico cloaca (LHC) que va de los 275 a 350 mm (Lee, 1996; 2000, Campbell, 1998;). Los machos de esta especie son más grandes que las hembras (Lee, 2000). La longitud de la cola es cerca de 1.5 a 2 veces que la longitud del cuerpo. La cabeza está medianamente distintiva del cuerpo; se presenta un saco gular el cual está fuertemente desarrollado (Campbell, 1998); las extremidades son robustas y musculosas. Las escamas de la superficie superior del cuerpo son relativamente pequeñas, escasamente imbricadas, ligeramente quilladas, las escamas que se encuentran en la superficie superior de las extremidades son poco más grandes y muy quilladas, la región posterior del cuerpo presenta escamas. Los poros femorales están presentes en ambos sexos, aunque están mejor desarrollados en los machos. En la región dorsal del cuerpo presentan una hilera vertebral de espinas alargadas que van de la base de la cabeza a la base de la región caudal; estas son mucho más grandes en los machos que en las hembras. La cola presenta anillos de escamas espinosas y muy alargadas. Los anillos están separados e interpareados por hileras de pequeñas escamas inconspicuamente quilladas. El hocico es más grande en los machos. La musculatura de las mandíbulas es más evidente en las hembras. Presentan cambios ontogenéticos en la coloración corporal. Las crías inicialmente son de color café grisáceo claro con reticulaciones café oscuro, las cuales cambian después de unos cuantos meses a verde brillante con o sin las marcas oscuras. Apróximadamente a los seis meses de edad toman el patrón de coloración del adulto con bandas obscuras sobre una coloración de fondo que es de color bronce o gris claro. Las bandas se extienden desde la superficie dorsal del cuerpo y se continúan hasta la región caudal como una serie de anillos oscuros. Las extremidades presentan una serie de bandas oscuras. La cabeza es generalmente de color bronce o gris.			

CONSULTA PÚBLICA



Distribución y hábitat

La localidad tipo para esta especie es Tela, Honduras y el rango de distribución conocido para *C. similis* son las áreas costeras del Istmo de Tehuantepec en la Costa del Pacífico y centro de Veracruz hasta Panamá, y en México se reporta para los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas (Smith y Taylor, 1950).

Habita en climas calientes y húmedos del tipo Am (con corta temporada seca), del tipo Aw (con larga temporada seca) (Rzedowski, 1994; Campbell, 1998); en climas secos BS (seco estepario), en climas templados y húmedos del tipo Cw (con la temporada lluviosa en la época caliente del año) (Fitch y Henderson, 1978; Rzedowski, 1994; Lee, 1996). Esta especie habita en altitudes que van cerca del nivel del mar, a altitudes moderadas (Lee, 1996).

Reproducción

Ctenosaura similis se reproduce durante la estación de secas. Cada hembra pone sólo una nidada anual. En Chiapas, las hembras ponen de 15 a 30 huevos de marzo a mayo con un periodo de incubación de 90 días aproximadamente (Campbell, 1998).

Observaciones y comentarios

Se ha observado conducta agresiva por defender su territorio, cada iguana defiende su madriguera y puede luchar con otro miembro de su misma especie si es necesario, principalmente si el rival es similar en tamaño o sobrepasa aproximadamente el primer año de edad. Estas luchas se dan principalmente entre machos (Fitch y Henderson, 1978).

Los principales factores de riesgo son la fragmentación y disminución del hábitat, el consumo de la carne, la piel y los huevos de esta especie (Burger y Gochfeld, 1993; Ramírez-Bautista, personal, 2001).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CATEGORÍA
Vireo pallens	Vireo manglero	Nativa	Protección especial

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Mide 11.5 cm. y pesa 11 grs. Es pequeño, de coloración opaca, con la lista loreal ancha blanca amarillenta, que continúa más delgada alrededor del ojo. Las barras alares son angostas. Los adultos son oliva grisáceo opaco por encima con la frente más encendida. Las alas son fuscas con dos barras alares blancas. Las remeras están bordeadas con amarillento opaco. El área loreal y las mejillas son ante grisáceo opaco; por debajo son blanco opaco, con un tinte amarillo anteado en el pecho, el costado y los flancos. El iris es entre

CONSULTA PÚBLICA

café pálido y amarillo. La maxila es grisácea, la mandíbula es color carne con la punta color cuerno. Las patas son grisáceas. Los ejemplares juveniles son café grisáceo por encima; por debajo son ante grisáceo. El abdomen es blancuzco. El patrón facial es indistinto.

Distribución y hábitat
Se distribuye por el oeste, sur y sureste de México, de forma discontinua, por Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua hasta el oeste de Costa Rica. Su hábitat preferencial es la vegetación de manglar por arriba de la línea más alta de las mareas y los bosques secos tropicales y subtropicales.
Reproducción
Son solitarios o forman parejas durante el año. Se han observado ejemplares juveniles entre julio y agosto.
Observaciones y comentarios
Brinca en forma activa por entre el follaje y las raíces y se detiene brevemente para buscar arañas, abejones pequeños, homópteros y otras presas que captura con ataques veloces. Se alimenta de algunas frutas. En raras ocasiones realiza vuelos cernidos, pero no vuela para atrapar sus presas.

V. PLAN DE MONITOREO PARA FAUNA SILVESTRE

El monitoreo de las dos especies de reptiles con presencia en el predio del proyecto, y que están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizará mediante la técnica denominada “búsqueda directa no restringida”. Este es el método más simple y frecuentemente utilizado en el levantamiento de inventarios, consiste en realizar caminatas diurnas con la finalidad de buscar minuciosamente en todos los lugares posibles, los reptiles de interés (González-Romero y Murrieta-Galindo, 2008). Aporta información relativamente rápida acerca de las especies presentes y con qué abundancias relativas aproximadas en cada sitio.

Adicionalmente, se realizarán transectos lineales para calcular la densidad poblacional de las especies de interés.

Las especies se identificarán de manera visual, y en algunos casos por captura manual; auxiliándose con literatura especializada para la identificación de las especies, como son Campbell (1998), Lee (2000), Calderón-Mandujano et al. (2009) y Cedeño-Vázquez et al. (2006).

De ser el caso, se ubicarán, contarán y georreferenciarán los nidos durante la temporada de anidación, con el objeto de documentar las tendencias poblacionales.

El monitoreo para el caso de los reptiles será permanente y se reportarán los resultados a la autoridad competente de manera anual, salvo que esta indique lo contrario.

VI. PLAN DE MONITOREO PARA FLORA SILVESTRE

Para el caso del estudio o monitoreo de las poblaciones de flora silvestre listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la información será recabada utilizando el método de muestreo denominado cuadrantes anidados, es decir, que cada cuadrante principal conformará una parcela o sitio de muestreo.

Cada parcela de muestreo consistirá en una serie de tres cuadrantes anidados, cuyas características se describen a continuación:

Primer cuadrante: dimensiones de 10 m x 10 m (100 m^2 de superficie), para la medición de individuos con diámetro normal a la altura del pecho (1.30 m del suelo) igual o mayor a 10 cm.

Segundo cuadrante: dimensiones de 5 m x 5 m (25 m^2 de superficie), para la medición de individuos con diámetro normal a la altura del pecho menor a 10 cm.

Tercer cuadrante: dimensiones de 2 m x 2 m (4 m^2 de superficie), para la toma de datos a nivel del estrato herbáceo (regeneración natural del ecosistema).

Los cuadrantes de muestreo serán distribuidos al azar dentro de la superficie de conservación del proyecto. El esfuerzo de muestreo de enfocará sólo en la especie *Thrinax radiata* (palma chit).

CONSULTA PÚBLICA

Para llevar a cabo el muestreo de la población de las especies de referencia, se establecerán 10 cuadrantes o parcelas, en las cuales se llevará a cabo un inventario de los individuos presentes, cada trimestre durante un año completo, lo que implica 4 muestreos en el primer año.

Al segundo año, las parcelas de muestreo serán rotadas, de tal modo que se establecerán nuevos sitios de inventario; los cuales también serán inventariados cada trimestre, de tal modo que se realizarán 4 muestreos o inventarios.

Al tercer año, las parcelas de muestreo serán rotadas nuevamente, de tal modo que se establecerán nuevos sitios de inventario; los cuales también serán inventariados cada trimestre, de tal modo que se realizarán 4 muestreos o inventarios.

Este procedimiento de rotación de las parcelas de muestreo se repetirá cada año durante toda la vida útil del proyecto, hasta cubrir toda la superficie de conservación, de tal menara que permitirán adquirir información para el estudio demográfico de las poblaciones de interés, mediante la estimación de las tasas de crecimiento, sobrevivencia y fecundidad en diferentes condiciones del año.

En el registro de los individuos se obtendrán los siguientes datos:

- Número de individuos (densidad)
- Altura total (crecimiento)
- Cobertura de copa (dominancia)
- Área basal (dominancia)
- Presencia o ausencia de flores y frutos (fecundidad)
- Estado fitosanitario: vivo, muerto, quebrado, caído, etc. (supervivencia)
- Regeneración natural de las especies (reclutamiento)

VI.1. Sobrevivencia

La sobrevivencia de los individuos se registrará en los cuadrantes durante los censos en los que se verificara la presencia o ausencia de los individuos originales, es decir aquellos marcados al principio y durante los conteos. En los casos en los que sea posible, se anotara la causa de muerte de los individuos.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2. Crecimiento

A los individuos marcados en cada cuadrante se le medirá el crecimiento, este se estimará a través del incremento en altura total.

VI.3. Reclutamientos

Dentro de cuadrantes registraran la presencia de plántulas germinadas entre un censo y otro. Estas se considerarán como individuos de nuevo ingreso a la población.

VI.4. Densidad

Se refiere al número de individuos por especie, presentes en el inventario florístico.

VI.5. Dominancia

Se medirá la cobertura de copa de cada ejemplar inventariado, así como el diámetro a la altura del pecho; con el objeto de determinar la dominancia relativa de cada especie. El DAP es utilizado para el cálculo del área basal.

VI.6. Fecundidad

Para cada individuo inventariado se registrará la presencia o ausencia de flores y frutos, con el objeto de determinar las estaciones del año en las que se presenta mayor producción de estos elementos, y determinar la tendencia de la población.

Para montar la parcela y proceder a la medición de la vegetación es necesario disponer de:

- Cinta diamétrica (soga fina, etc.) de 50 o de 100 m
- Sogas finas
- Machete
- Cuaderno y lápiz (varios por si acaso) (si es posible)
- GPS (geoposicionador satelital)
- Cámara fotográfica

CONSULTA PÚBLICA

La periodicidad para llevar a cabo los monitoreos y la entrega de los resultados correspondiente de las especies de vegetación objetivo será anual; salvo que se indique lo contrario.

VII. PLAN DE MONITOREO PARA FAUNA SILVESTRE

Un programa de monitoreo biológico consiste en la realización de una serie de muestreos enfocados a algún grupo de seres vivos (e.g., plantas, animales) para determinar la variación de sus poblaciones a lo largo del tiempo. Es recomendable que los muestreos se lleven a cabo en diferentes hábitats con el propósito de poder comparar el tipo de especies y sus abundancias entre ambientes distintos. De igual forma, es conveniente que los muestreos se realicen a lo largo de periodos prolongados para tener una idea más precisa de la variación de las poblaciones biológicas a lo largo del tiempo. Los programas de monitoreo son muy útiles ya que nos facilitan la detección de aquellos factores que amenazan la conservación de las especies y nos aportan información valiosa para la comprensión de la relación que existe entre los seres vivos y su ambiente. básicos, métodos y técnicas de muestreo, capaces de proporcionar la información mínima indispensable para conocer la condición inicial que guarda la población local[12].

VII.1. Consideraciones para el monitoreo de poblaciones

Respecto del presente plan de monitoreo, a través del cual se tenga sentido asumir la presencia de una población capaz de permanecer y evolucionar *in situ* de manera autónoma y en relación con individuos de los alrededores, deben considerarse varios puntos, entre los que destacan:

a. Tener algún conocimiento sobre el intervalo de densidades conocidas para la especie de interés.

b. Definir algún número mínimo de individuos potencialmente capaces de mantener la actividad reproductiva exitosa y una variabilidad genética aceptable en una población.

[12] Rubén Ortega-Álvarez, Luis Antonio Sánchez-González, Humberto Berlanga, Vicente Rodríguez-Contreras y Víctor Vargas. 2012. MANUAL PARA MONITORES COMUNITARIOS DE AVES. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México). Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

CONSULTA PÚBLICA

c. Disponer de información suficiente acerca de los requerimientos de hábitat de la especie de interés.
d. Disponer de datos sobre la distribución de la vegetación original en el área (su estado de continuidad o fragmentación, a una escala más grande que el predio y su vecindad).
e. Disponer de información básica sobre el ámbito de actividad (home range) individual conocido para la especie.

Esta información es útil, entre otras cosas, para decidir si el predio fuera capaz de permitir la existencia continua de un grupo de individuos como población funcional.

Será necesario saber cuánto varían algunos rasgos tanto de la población cómo de su hábitat, la naturaleza y la dirección de esas variaciones. Para ello es necesario disponer de un concepto claro, que permita instalar y operar un sistema de monitoreo que responda las preguntas esenciales.

En general puede decirse que el monitoreo de poblaciones de especies silvestres es la repetición sistemática, periódica, de métodos y técnicas de muestreo adecuados para un número suficiente de variables, demográficas y del hábitat, tales que representen adecuadamente las tendencias que se necesita conocer para efectos de conservación y manejo. Así, los resultados del monitoreo deben documentar estados sucesivos de cada variable elegida para la población estudiada y su entorno, de manera que la secuencia de esos estados en el tiempo refleje la trayectoria que sigue cada variable elegida.

De acuerdo con los conceptos anteriores, el simple hecho de ir al campo y hacer una búsqueda de ejemplares, aún si se les cuenta en trayectos o en áreas de tamaño determinado tomando datos en forma ordenada, no es un monitoreo por sí mismo. En todo caso, hacerlo así la primera vez constituye una evaluación base que, si está bien hecha, constituirá una referencia sobre el estado inicial de algunas variables, de la población y su hábitat, que sirva como base para planear y efectuar su monitoreo.

VII.2. Estudio inicial o survey

Considerando lo mencionado en el párrafo que antecede, como primera etapa del monitoreo, se llevará a cabo una evaluación inicial (survey) de las poblaciones de las

CONSULTA PÚBLICA

especies de interés y de su hábitat natural, entendiéndose como un estudio base, que deberá ser conciso en sus resultados, pero concebido con suficiente profundidad desde la perspectiva biológica, efectuado de manera ordenada y con una cobertura geográfica adecuada. La evaluación inicial deberá proveer por primera vez datos básicos sobre la población y su entorno natural con suficiencia y objetividad, de tal modo que aporte una primera imagen, una instantánea de partida científicamente aceptable, con base en el estado de un número razonablemente mínimo de variables esenciales de la población y del hábitat.

La información que brinda una evaluación inicial es lo que en el contexto anglosajón de la conservación se conoce como baseline. La importancia de planear con suficiente profundidad y antelación la evaluación inicial de una población y de su hábitat, queda resaltada por el hecho de que la repetición sistemática del método usado en esa primera evaluación, en distintos momentos, es precisamente lo que constituirá el monitoreo.

VII.3. Monitoreo de reptiles (métodos generales de muestreo)

Para el monitoreo es indispensable efectuar los muestreos en forma regular y sistemática en el espacio (sitios de muestreo) y en el tiempo (momento de cada muestreo), con las técnicas de campo apropiadas. Esta uniformidad es lo que le confiere al monitoreo su valor como herramienta para el seguimiento de los cambios en la población y en el hábitat, y de la identificación de la dirección que toman esas tendencias. Si se efectúan muestreos en forma irregular, excluyendo a veces sitios o saltando a veces fechas, o bien variando la forma de tomar datos, la heterogeneidad de la información obtenida reducirá la posibilidad de derivar conclusiones útiles para el manejo y la conservación.

En la literatura científica sobre ecología de reptiles y sobre conservación es posible encontrar un amplio catálogo de métodos de muestreo, distintos en la medida en que persiguen recabar datos para propósitos diversos. A continuación, se describen los métodos a utilizar durante el monitoreo de las especies de interés.

a) Estimación aproximada de la abundancia local en trayectos

Para muchos reptiles terrestres y parcialmente trepadores, en situaciones de vegetación relativamente abierta como por ejemplo matorrales xerófilos o selvas

CONSULTA PÚBLICA

caducifolias en temporada de secas, o como en el caso del predio del proyecto: dunas, matorral costero y selva baja; es posible en general emplear técnicas de detección visual de individuos a lo largo de un trayecto determinado. Usualmente se eligen tramos de una distancia considerable, y para el objetivo del presente programa se realizarán con una longitud de 100 a 200 m dependiendo de la profundidad y amplitud de la vegetación. Los trayectos se realizarán lo más rectilíneos que sea posible, ubicados unos suficientemente lejos de otros de acuerdo con las características de desplazamiento de cada especie y recorridos a una velocidad uniforme, para disminuir la posibilidad de contar individuos más de dos veces. En el caso del predio del proyecto, dado que existen distintos tipos de vegetación, se establecerá el mayor número posible de trayectos en cada tipo de hábitat; y como regla general, se establecerá un mínimo de cinco trayectos en cada tipo.

La probabilidad de detección de ejemplares sobre el eje del trayecto es muy alta, pero disminuye con la distancia hasta un límite en el cual, ya sea por el propio tamaño de los animales o por la densidad de la vegetación (o por ambas causas), ya no pueden ser vistos. Un modelo de trabajo, hoy muy prestigiado a través de su amplio uso con distintos tipos de organismos terrestres, es la estimación de la abundancia basada en las distancias de avistamiento de individuos respecto al eje del trayecto, mismas que definen un área promedio a cada lado de la línea central y con ello, el tamaño efectivo de la parcela muestreada. Con base en estos datos y en una función matemática de rarefacción de la detección visual (na medida de cómo disminuye la probabilidad de avistar un individuo de la especie conforme aumenta la distancia desde la posición del observador, para el caso particular de cada trayecto muestreado) puede estimarse un intervalo de confianza de abundancia de la especie en lo que sería una parcela virtual, de área determinada por el promedio de las distancias de avistamiento. Hecho esto en un número de trayectos representativo de cada tipo de hábitat es posible estimar la densidad promedio de población de la especie con un intervalo de confianza adecuado, además del intervalo mínima-máxima.

Los datos obtenidos en el campo son muy sencillos: longitud del trayecto, la lista de avistamientos y sus distancias respecto al eje de trayecto, sean éstas perpendiculares, o bien distancia y ángulo del avistamiento respecto al eje (si son distancias y sus ángulos de avistamiento correspondientes, se calculan las distancias perpendiculares con una sencilla transformación trigonométrica). Con

CONSULTA PÚBLICA

los datos de campo pueden hacerse cálculos a mano, pero desde hace varios años existe un programa de cómputo denominado “Distance” que facilita la tarea y, utilizado con rigor y prudencia, puede rendir resultados en instantes.

b) Estimación de la densidad en parcelas

La detección de individuos de las especies de interés también puede hacerse mediante el establecimiento de varias parcelas de tamaño uniforme, predeterminado según la escala de cada caso. En el caso el presente programa, se utilizarán las mismas parcelas para el monitoreo de la flora silvestre, con el objeto de ahorra tiempo y esfuerzo en los muestreos, así como lograr representatividad de estos.

Respecto a la manera de detectar los ejemplares se hará con el método de búsqueda directa. En cada parcela se efectuará una revisión minuciosa, teniendo gran cuidado de no alterar permanentemente troncos caídos o rocas, y de recolocarlos en su posición original una vez revisado cada sitio. Esto se realizará con un equipo de tres personas, quienes recorrerán la parcela en forma simultánea, inspeccionando cada participante una franja de 5 m a cada lado y anotando lo observado. En este caso se conoce el área y el número de individuos detectados; por ello, es posible calcular una estimación de densidad en forma directa (ind/área).

VII.4. Monitoreo de aves (métodos generales de muestreo)

Las aves son un grupo que ha sido monitoreado ampliamente en diferentes partes del mundo. Esto se debe a que son animales fáciles de ver y escuchar, se encuentran en prácticamente todos los ambientes y su monitoreo suele ser económicamente viable

La identificación de aves es una habilidad que requiere tiempo, paciencia y mucha práctica. Entre mayor tiempo le dediquemos, mayor habilidad tendremos para identificar aves. Ya que las aves se encuentran prácticamente en todo tipo de hábitats, podemos poner en practicar esta actividad en el jardín de nuestras casas, en las tierras de labor, camino al trabajo o en la calle. Cuando se observa un ave es necesario fijarnos en la mayor cantidad de características que presenta para poder determinar de qué especie se trata sin confundirla con otras. Particularmente es importante observar las características

CONSULTA PÚBLICA

morfológicas del ave, como son el color y la forma del pico, el color de las patas, los colores de sus plumas, entre otras. Es recomendable ver al ave el mayor tiempo que sea posible antes de buscarla en la guía de campo. Incluso es de utilidad realizar un dibujo con las características que presenta el ave para después revisar la guía de campo. Para poder realizar una observación más detallada de un ave, es adecuado conocer los nombres de las diferentes partes de su cuerpo (Figura 4) [13].

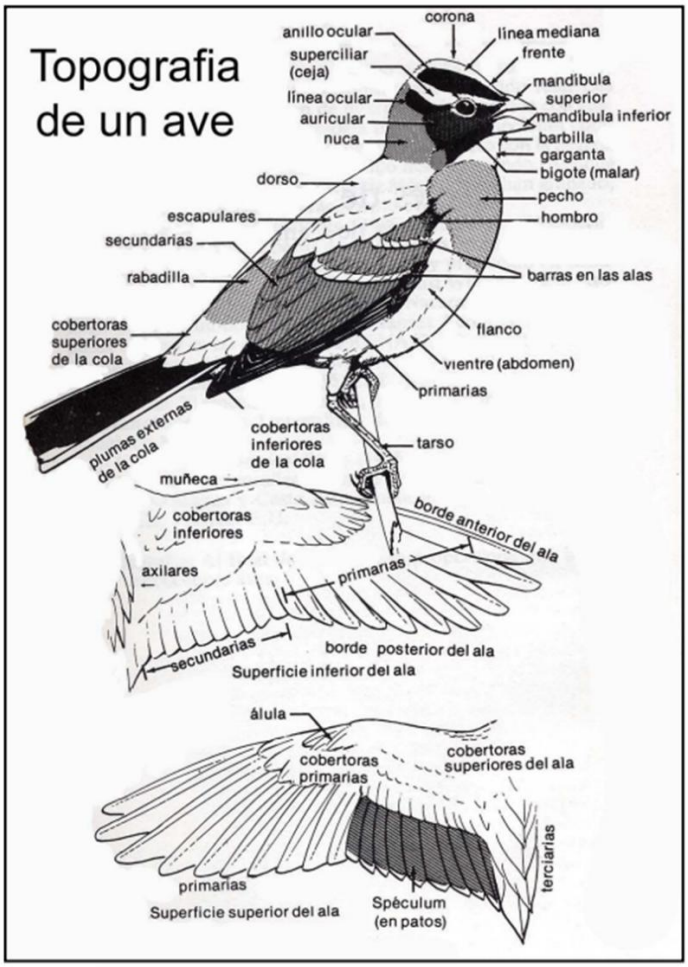


Figura 4 *Topografía de un ave. La topografía de un ave se refiere al nombre que reciben las partes que la conforman. La presencia de ciertas partes del ave que aquí se ilustran puede variar dependiendo de la especie en cuestión. Ilustración adaptada de la Guía de Aves de Costa Rica, realizada por Stiles, Skutch y Gardner.*

[13] Rubén Ortega-Álvarez, Luis Antonio Sánchez-González, Humberto Berlanga, Vicente Rodríguez-Contreras y Víctor Vargas. 2012. MANUAL PARA MONITORES COMUNITARIOS DE AVES. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México). Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

a) Conteo por puntos

Esta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido denominado "punto de conteo" (Figura 5). El punto de conteo abarcará una superficie circular de 25m de radio y dentro del mismo, el monitor deberá contar todas las aves que vea y escuche a lo largo de un periodo de 5 minutos. Durante el periodo de muestreo habrá que evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Es necesario especificar en los formatos de registro aquellas aves que fueron observadas únicamente sobrevolando el punto de conteo. Una vez pasados los 5 minutos de observación, el monitor deberá llevar a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Ya que la llegada del monitor al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, es recomendable que el monitor espere 2 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de un ave, al final de este se podrá seguir al ave para identificarla[14].



Figura 5

Punto de conteo. El muestreo se realiza desde un punto fijo por un periodo de 5 minutos. El radio del área circular abarcada será de 25m. Se deberán identificar y contar a todos los individuos de aves observados y escuchados que estén dentro del punto. Se deberá evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo.

Para evitar contar a un mismo individuo en puntos de conteo diferentes, los puntos deberán estar separados entre sí por una distancia considerable (Figura 6). Por ello, para establecer la ubicación de los puntos de conteo, el monitor tendrá que dar pasos amplios a partir del sitio donde se encuentra un punto de muestreo hasta el lugar donde deberá estar localizado el siguiente.

[14] Rubén Ortega-Álvarez, Luis Antonio Sánchez-González, Humberto Berlanga, Vicente Rodríguez-Contreras y Víctor Vargas. 2012. MANUAL PARA MONITORES COMUNITARIOS DE AVES. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México). Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

b) Búsqueda intensiva

Ya que el muestreo por medio de puntos de conteo no siempre permite registrar a todas las especies de aves que están presentes en un sitio, el monitoreo se complementará con el uso del método de búsqueda intensiva. Este método consiste en recorrer un área determinada (conocida como parcela de muestreo) sin seguir una trayectoria fija para localizar, contar e identificar aves (Figura 8). Para llevarlo a cabo, se deberán establecer por lo menos 3 parcelas de muestreo de 2 hectáreas cada una en cada tipo de hábitat presente en la región. A lo largo de 20 minutos se recorrerá cada una de las parcelas, identificando y contando a las aves presentes dentro de las mismas. En una mañana de muestreo se deberán de recorrer el mayor número posible de parcelas diferentes durante el periodo de máxima actividad de las aves. Es importante evitar contar en repetidas ocasiones a un mismo individuo de las aves que se observen durante la realización de los muestreos. Además, se deben censar las mismas parcelas a lo largo de todo el año[15].

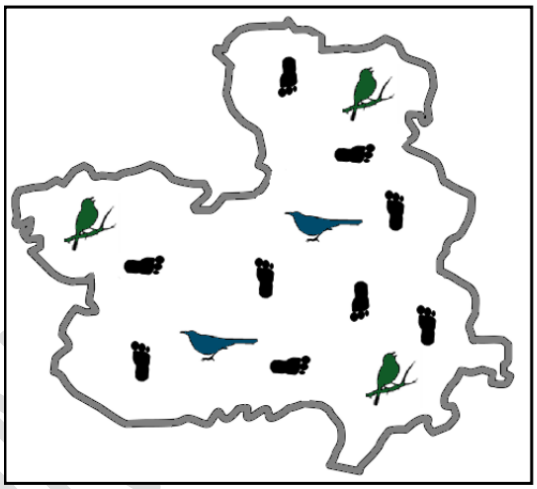


Figura 8

En el método de búsqueda intensiva, se recorre una parcela de área definida (2 hectáreas) para identificar y contar aves a lo largo de 20 minutos. Se recomienda muestrear 3 parcelas diferentes por cada tipo de hábitat.

c) Estimación de la densidad en parcelas

¿Qué debemos entender por abundancia? La abundancia es la cantidad o número total de individuos que integran una población y es un atributo poblacional variable

[15] Rubén Ortega-Álvarez, Luis Antonio Sánchez-González, Humberto Berlanga, Vicente Rodríguez-Contreras y Víctor Vargas. 2012. MANUAL PARA MONITORES COMUNITARIOS DE AVES. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México). Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

en el tiempo y el espacio e indica el estado o tendencia de una población en un momento o período dado. La abundancia se puede expresar en términos absolutos o sea el tamaño total de una población (N = número de individuos en la población) o densidad poblacional (D = número promedio de individuos por unidad de área) o por medio de índices de abundancia relativa (el número de individuos detectados por unidad de esfuerzo, es decir, número de individuos por hora, número de individuos por kilómetro, número de individuos por punto de conteo o número de individuos de una especie por un tipo de hábitat determinado (Wunderle 1994, Ojasti y Dallmeier 2000, Estades et al. 2006).

Para el caso particular de conteos de aves dentro y más allá de un radio fijo (búsqueda intensiva), la densidad para una especie en particular puede ser calculada de acuerdo con la siguiente ecuación 1 (Bibby et al. 1992):

$$D=Log_e(n/n_2)(n/m)(TTr^2)$$

donde n es el número total de aves contadas, n2 es el número de aves más allá del radio fijo (r), n1 es el número de aves contadas dentro del radio (r), así que n = n1 + n2, m es el número total de conteos, r es el radio fijo.

VIII. RESULTADOS ESPERADOS

Con la correcta aplicación del programa que se propone, respetando en todo momento las actividades previstas, se espera obtener resultados confiables sobre el comportamiento de las poblaciones de las especies de flora y fauna que son objeto del presente documento, los cuales permitirán generar una base de datos para la formulación de estrategias de conservación y manejo, a fin de conservar sus poblaciones y las condiciones ambientales que permiten su permanencia en el predio.

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

En el marco de una política ambientalmente sustentable, se trabajará con la intención de formar ciudadanos responsables, con una visión sistémica de la realidad social, natural, cultural, científica y tecnológica, capaces de interpretar los cambios que se producen y de participar activamente en las decisiones que se deberán tomar en relación con el ambiente.

Por lo tanto, es fundamental brindar elementos que favorezcan la construcción de concepciones integrales, dentro de la educación formal y no formal, con el fin de propiciar acciones tendientes a la sostenibilidad ambiental.

En este contexto, la Educación Ambiental se constituye en una construcción social e instrumento de transformación donde se inserta; que proporciona herramientas para el cambio de actitudes y comportamientos para una sociedad más igualitaria, equitativa y democrática que permita potenciar ciudadanos activos e impulsores de cambios, que hagan posible la sostenibilidad de los recursos naturales.

II. OBJETIVOS

1. Adiestrar al personal técnico-profesional involucrado en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, con relación a la correcta aplicación de la normatividad ambiental, así como diseñar, promover o establecer programas o proyectos de conservación y protección de los recursos naturales, a través de talleres de capacitación impartidos *in situ*.

2. Integrar los conceptos de conservación y protección al ambiente, como un sistema en el que se refleje un equilibrio entre el desarrollo antropogénico del proyecto, y la sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales.

3. Promover la toma de conciencia personal y colectiva inmersa en el desarrollo del proyecto, a través de la elaboración de acciones o prácticas que involucren algún tipo de cambio social en el ámbito de la educación ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

III. TALLERES

La metodología de la capacitación busca la participación de los integrantes y cuenta entonces con fases de insumos, debates, intercambio de experiencias y trabajos grupales.

Como no existe método único de cómo llevar a cabo una educación y comunicación ambiental efectiva, esa capacitación no puede mostrar todas las experiencias existentes. Por ello y sobre todo se busca la reflexión crítica del procedimiento sugerido y además de los propios procedimientos dentro de las organizaciones e instituciones participantes.

La capacitación se logrará a través de talleres con el objeto de motivar a los participantes a profundizar:

a) La reflexión sobre sus propias actitudes y comportamientos;
b) Sus conocimientos a través de otros materiales existentes;
c) Sus experiencias logradas en la práctica; y
d) El intercambio de sus experiencias con otras personas interesadas en el tema.

Para el desarrollo de este programa se impartirán talleres presenciales informales, acerca de las distintas temáticas ambientales de interés para el proyecto, en el marco de la protección y conservación de los recursos naturales con los que interactuará el proyecto.

A continuación, se describen los principales talleres a desarrollar como parte del programa de difusión y capacitación ambiental que implementará el proyecto:

TALLER 1: USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Problemática:

La eficiencia energética es una práctica que tiene como objetivo reducir el consumo de energía. La eficiencia energética es el uso eficiente de la energía, de esta manera optimizar los procesos productivos y el empleo de la energía utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios. Dicho de otra manera, producir más

CONSULTA PÚBLICA

con menos energía. No se trata de ahorrar luz, sino de iluminar mejor consumiendo menos electricidad, por ejemplo.

Los individuos y las organizaciones que son consumidores directos de la energía pueden reducir el consumo energético para disminuir costos y promover sustentabilidad económica, política y ambiental.

Entre las preocupaciones actuales está el ahorro de energía y el efecto medioambiental de la generación de energía eléctrica, buscando la generación a partir de energías renovables y una mayor eficiencia en la producción y el consumo, que también se denomina ahorro de energía.

Objetivo del taller:

Contribuir a disminuir el consumo de electricidad en el lugar de trabajo y a generar una concientización de un uso eficiente de la energía para aplicarlo también en el hogar; contribuyendo también al cuidado del medio ambiente; y optimizar las necesidades de generar energía y reducir el impacto ambiental asociado; y finalmente crear conciencia en relación al uso y ahorro de la energía eléctrica, particularmente durante la etapa operativa; a través de un taller que abordará las distintas temáticas encaminadas a lograr la eficiencia energética en pro de proteger el ambiente.

Módulo I: Hábitos de calefacción

- **Tema 1: Vestimenta adecuada.** Se abordarán temas relacionados con la adecuación de la vestimenta a las temperaturas locales, así como al tipo de trabajo a realizar.
- **Tema 2: Aislamiento de las edificaciones.** Se abordarán temas en relación con la vigilancia del aislamiento de las edificaciones, a fin de detectar fugas de calor o entradas de aire frio.
- **Tema 3: El uso de agua caliente.** Se abordarán temas relacionados con el hábito de usar agua caliente, cuando usarla, como usarla adecuadamente, etc.

Módulo II: Electrodomésticos

CONSULTA PÚBLICA

- **Tema 1: Etiqueta energética.** Se dará una explicación del tipo de etiquetado energético que tienen los aparatos electrodomésticos, con el objeto de utilizar en mayor medida, aquellos con el distintivo de "ahorrador de energía".
- **Tema 2: Uso adecuado de refrigeradores.** se darán pláticas de cómo mantener bien cerrada la puerta en todo momento y preferir abrir el portalón una vez que innumerables veces.
- **Tema 3: Planificación de lavados.** Planificar los lavados, de tal forma que cada lavado tenga su máxima carga. La lavadora consume casi igual a plena carga que a media.

Módulo III: Iluminación

- **Tema 1: Lámparas de bajo consumo.** Se darán a conocer las mejores marcas y tipos de lámparas o focos ahorradores de energía, para priorizar su uso en las distintas instalaciones del proyecto
- **Tema 2: Aprovechamiento de la luz natural.** Se abordarán temas relacionados con la luz natural y su importancia en el ahorro de energía al suprimir el uso de luz artificial.
- **Tema 3: Modelos de iluminación.** Se darán a conocer métodos o sistemas de iluminación más eficientes, como poner múltiples fuentes de luz de bajo consumo en lugar de uno, por ejemplo.

TALLER 2: USO RACIONAL Y EFICIENTE DEL AGUA

Problemática:

El uso eficiente y ahorro del agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un "recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente", teniendo en cuenta que su "gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles". El uso eficiente del agua implica entre otros, caracterizar la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación.

CONSULTA PÚBLICA

Objetivo del taller:

Establecer una estrategia para el uso eficiente y ahorro del agua, orientada hacia la racionalidad del uso, la cual parte de la concepción que tiene el usuario sobre la cantidad de recursos que necesita para su subsistencia.

Módulo I: Ahorro del agua

- **Tema 1: Dispositivos ahorradores.** Se darán a conocer los dispositivos más importantes que existen en la industria y que permiten ahorrar el máximo de agua, particularmente en las áreas de alto consumo, como baños, lavandería, cocinas, etc.
- **Tema 2: Limpieza.** Sensibilizar al personal encargado de la limpieza y aseo de las instalaciones, mediante la estandarización de la actividad, utilizando solo los recursos necesarios; para dicha actividad se requiere que el personal esté capacitado y tenga sensibilidad frente al tema para garantizar el cumplimiento exitoso.

Módulo II: Uso del agua (consumo)

- **Tema 1: Desincentivo al consumo de recursos.** Sensibilizar al personal externo e interno sobre el consumo razonable y eficiente del recurso agua, apoyada en carteles, conferencias y seguimiento continuo, dando a conocer los impactos negativos que su mal uso genera y los impactos positivos que conlleva el recibimiento de la cultura ambiental.
- **Tema 2: Hábitos de consumo.** Informar sobre los mejores hábitos de consumo en el área de trabajo, que permita el uso eficiente del recurso.

Módulo III: Mantenimiento

- **Tema 1: Mantenimiento preventivo.** Crear una cultura de la prevención, abordando temas relacionados con las distintas vías o métodos comprobados para evitar el derrame o fuga del recurso en las instalaciones del complejo.
- **Tema 2: Mantenimiento correctivo.** Se darán a conocer los mejores métodos o técnicas para contener algún posible derrame, falla o fuga del recurso en las instalaciones del complejo; así como creas una cultura del reporte al personal de mantenimiento correspondiente, de cualquier fuga o falla en el servicio de los inodoros, lavamanos y grifos en general.

CONSULTA PÚBLICA

TALLER 4: CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA NATIVA

Problemática:

El componente biótico que integra el ecosistema forestal cobra importancia en la adecuada mantención de los procesos naturales y ciclos biológicos requeridos para la estabilidad del bosque al asegurar el reciclaje de elementos nutritivos, procesos para la reproducción de ciertas especies, o el control natural de potenciales plagas, o bien asegurar la permanencia de poblaciones vegetales o animales que favorezcan la continuación de sus procesos evolutivos.

La diversidad de especies y el estado de las poblaciones naturales que las conforman y que se dan en cada zona, corresponde por lo tanto a un elemento que necesita ser conservado mediante el uso apropiado de los recursos. Asimismo, conforma un valor del ecosistema que en la actualidad urge conservar.

Objetivo del taller:

Crear conciencia ambiental para garantizar la conservación y protección adecuada de la diversidad de flora y fauna presente en las áreas de conservación del proyecto; a través de la implementación de programas y estrategias de conservación encaminados a proteger las especies biológicas de esta área.

Módulo I: Flora y fauna

- **Tema 1: Listado de especies.** Se darán a conocer a la comunidad en general los listados de las especies presentes en las áreas de conservación del proyecto, con especial énfasis en las especies protegidas por la legislación ambiental.
- **Tema 2: Fragilidad.** Pauta de reconocimiento del componente biótico e identificación de situaciones frágiles, desde el punto de vista de la flora y fauna nativas.
- **Tema 3: Impactos ambientales.** Reconocimiento de impactos potenciales de las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto, sobre la flora y la fauna nativa.

CONSULTA PÚBLICA

Módulo II: Conservación de flora y fauna nativa

- **Tema 1: Especies exóticas o invasivas.** Se darán a conocer las principales especies exóticas o invasivas, que representan un riesgo para la flora y la fauna del sitio, así como las bases para evitar su introducción o en su caso, erradicación.
- **Tema 2: Conservación de áreas verdes naturales.** Se dará a conocer la importancia de respetar y conservar las áreas verdes naturales del proyecto, y los beneficios que ello conlleva en favor del medio ambiente y el desarrollo sustentable del proyecto.

Módulo III: Protección de flora y fauna nativa

- **Tema 1: Medidas de prevención y control.** Propuesta de medidas de prevención y control de los impactos ambientales derivados del proyecto, sobre el componente flora y fauna del ecosistema en las áreas de conservación.
- **Tema 2: Protección de áreas verdes naturales.** Con esta línea estratégica se busca recuperar y garantizar la presencia, en calidad y cantidad, del mayor número posible de los componentes de la rica diversidad biológica de las áreas de conservación, y reducir al mínimo la incidencia de los factores adversos que tienen impactos negativos sobre ella.

TALLER 5: MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Problemática:

La intensificación de la industrialización que se presentó en México durante la segunda mitad del siglo pasado, produjo una mayor demanda de materias primas para satisfacer el creciente consumo de bienes y servicios de una población en aumento y con patrones de consumo cambiantes y cada vez más demandantes. A la par crecieron la generación de residuos de distintos tipos y los problemas asociados para su disposición adecuada, así como las afectaciones a la salud humana y a los ecosistemas.

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o

CONSULTA PÚBLICA

poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003). En función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

Objetivo del taller:

Crear estrategias de gran potencial y alcance para promover una conciencia ambiental entre los empleados y usuarios del complejo, al ofrecer herramienta para motivar nuevos hábitos, actitudes y valores en la población; así como detonar de la corresponsabilidad social en la solución de los problemas ambientales relacionados con la generación de residuos.

Módulo I: Los residuos y su clasificación

- **Tema 1: Tipos de residuos.** Se darán a conocer los distintos tipos de residuos y su clasificación de acuerdo con la legislación ambiental en la materia.
- **Tema 2: Residuos generados.** Se darán a conocer los distintos tipos de residuos que generará el proyecto en sus distintas etapas de ejecución.

Módulo II: Manejo de residuos

- **Tema 1: Manejo de residuos sólidos urbanos.** Se darán a conocer los distintos mecanismos adoptados por el proyecto, para lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos que se espera generar con el desarrollo del proyecto.
- **Tema 2: Manejo de residuos peligrosos.** Se darán a conocer los distintos mecanismos adoptados por el proyecto, para lograr un manejo adecuado de los residuos peligrosos que se espera generar con el desarrollo del proyecto.
- **Tema 3: Manejo de aceite de cocina.** Se darán a conocer los distintos mecanismos adoptados por el proyecto, para lograr un manejo adecuado del aceite de cocina usado, con el fin de que no se convierta en una sustancia potencialmente contaminante.

CONSULTA PÚBLICA

Módulo III: Reciclaje de residuos

- **Tema 1: Clasificación de residuos.** Se darán a conocer las estrategias adoptadas por el proyecto, para almacenar los residuos de acuerdo con su clasificación, para facilitar las acciones de reciclado.
- **Tema 2: Reciclado.** Se darán a conocer las estrategias adoptadas por el proyecto para llevar a cabo el reciclado de residuos.
- **Tema 3: Reúso.** Se darán a conocer las principales formas de reúso de los distintos residuos que se espera generar con el desarrollo del proyecto.

TALLER 6: IMPORTANCIA Y CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL

Problemática:

La Península de Yucatán se caracteriza por tener un relieve cárstico, es decir está formada principalmente por la disolución de roca carbonatada (lo cual facilita la infiltración del agua y todo lo que viaja con ella), razón por la cual carece o es mínima la presencia de cuerpos de agua superficiales como ríos o lagos, sin embargo, en ella abundan las dolinas, reholladlas y zonas inundables. Y es precisamente por estas características que, en la Península, la única fuente de agua potable es el agua subterránea.

Durante las últimas décadas, la contaminación antropogénica del acuífero de la Península se ha incrementado, debido principalmente al desarrollo económico descontrolado y al crecimiento de la población, sobre todo en la zona costera turística del norte del estado de Quintana Roo debido a la falta de planeación

Aunque las zonas inundables parecen simplemente una variedad peculiar de cuerpo de agua pequeño y temporal; y si bien su flora y fauna pueden ser relativamente pobres, su aislamiento ha originado el desarrollo de especies endémicas, es decir, exclusivas de ellos.

Objetivo del taller:

Crear conciencia ambiental en torno a la conservación y protección de la zona del humedal costero; y dar a conocer las medidas adoptadas por el proyecto para

CONSULTA PÚBLICA

lograrlo; así como incentivar a la comunidad en general para concebir ese recurso natural como un elemento importante en el ecosistema y el paisaje.

Módulo I: Zonas inundables

- **Tema 1: Tipos de zonas inundables.** Se darán a conocer los tipos de zonas inundables presentes en la Península de Yucatán, indicando a cuál de ellos corresponde al humedal registrado al interior del predio.
- **Tema 2: Valor ecológico de las zonas inundables.** Se dará a conocer la importancia de los humedales como ecosistemas frágiles y únicos, que alberga especies endémicas y que tiene una fuerte influencia en los ecosistemas.

Módulo II: Conservación de zona inundable

- **Tema 1: Conservación.** Se darán a conocer las estrategias adoptadas por el proyecto para procurar la conservación del humedal como un recurso natural que forma parte del diseño final como área de conservación, y que realza el paisaje.

- **Tema 2: Saneamiento.** Se dará a conocer las estrategias adoptadas por el proyecto, encausadas a sanear el humedal, en caso de detectarse una problemática ambiental por contaminación o asolvamiento.

Módulo III: Manejo y protección de la zona inundable

- **Tema 1: Impactos potenciales.** Se darán a conocer los impactos potenciales negativos que puede recibir el humedal registrado al interior del predio, que van desde vertimientos de sustancias contaminantes hasta las modificaciones del ecosistema o su entorno, así como los provocados por la sobre explotación por uso frecuente y continuo del cuerpo de agua con fines de extracción o recre.

- **Tema 2: Protección de la zona inundable.** Se darán a conocer las estrategias adoptadas por el proyecto para proteger el humedal; así como las medidas de prevención y control para evitar derrames de sustancias potencialmente contaminantes.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 7

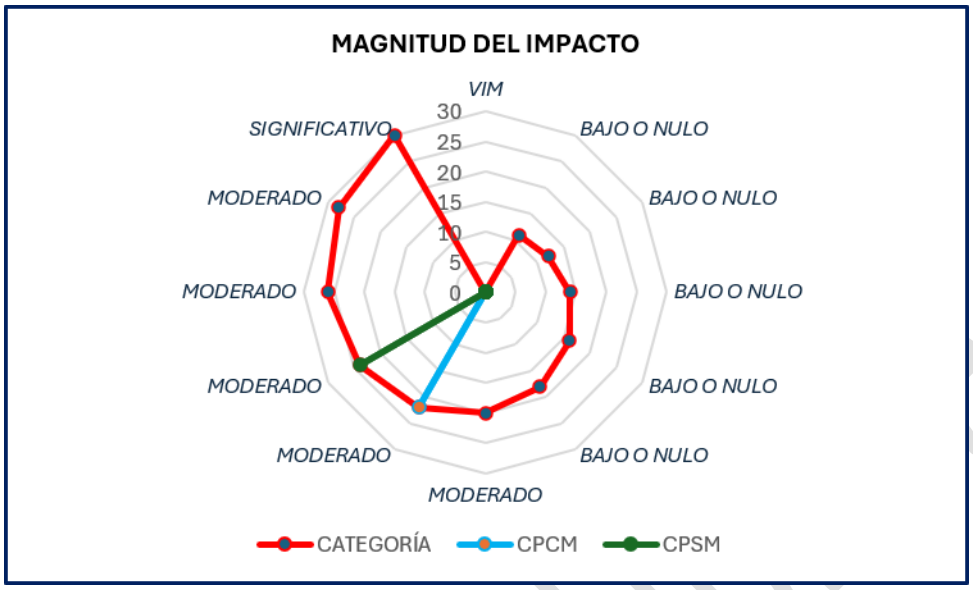
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El objetivo de este capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el ambiente en un espacio y tiempo determinados. Un pronóstico, en el plano ambiental, es la predicción de lo que sucederá con un impacto determinado dentro del marco de un conjunto dado de condiciones.

Para el desarrollo de este capítulo se ha optado por describir las condiciones ambientales esperadas bajo tres posibles escenarios, a saber: 1) comportamiento del medio sin el proyecto; 2) comportamiento del medio con el proyecto, pero sin la aplicación de las medidas propuestas en el capítulo 6; y 3) comportamiento del medio con el proyecto y con la aplicación de las medidas propuestas en el capítulo 6. Finalmente se realizará una valoración y análisis comparativo de los tres escenarios descritos, a fin de poder dar un diagnóstico integral, considerando todos los posibles efectos ambientales que tendrá el proyecto, y demostrar como éste propone evitar que se generen, o en su caso, que se reduzcan en magnitud.

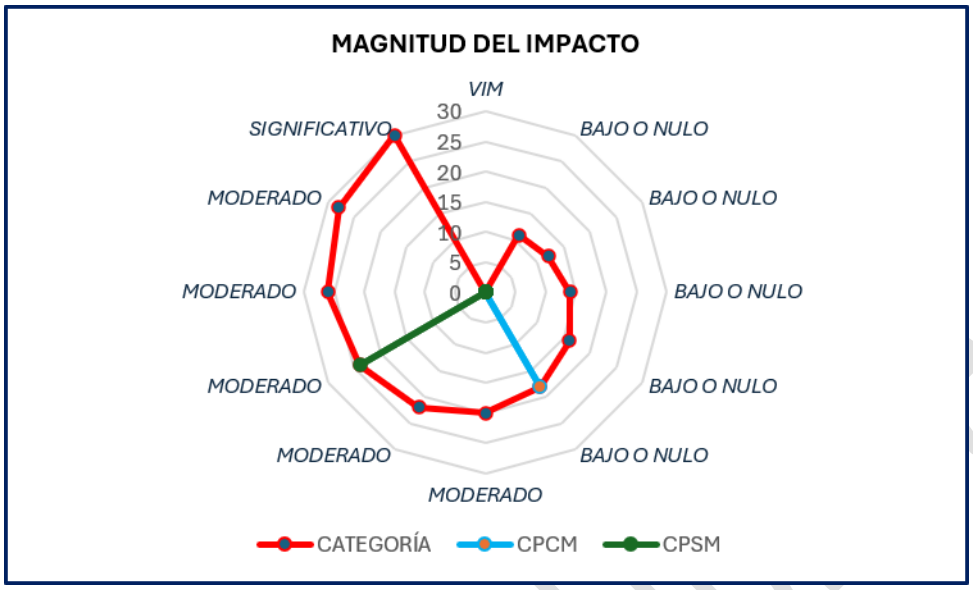
PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE CON MATORRAL COSTERO**
Sin proyecto	El predio conserva sus condiciones actuales, por lo tanto, conserva la vegetación en su estado natural, así como los procesos biológicos y de regeneración natural propios del ecosistema, ya que no presenta usos distintos al forestal.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Se desmontan las áreas con cobertura vegetal al interior de la superficie de matorral costero, sin embargo, al no existir un control y supervisión del desmonte, se afectan áreas aledañas no contempladas para su aprovechamiento, incrementándose la superficie de matorral costero que será afectada.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Se desmontan las áreas que presentan cobertura vegetal al interior de la superficie de matorral costero, sin embargo, al existir un control y supervisión del desmonte, las afectaciones este ecosistema se limitan a la superficie de aprovechamiento.

CONSULTA PÚBLICA



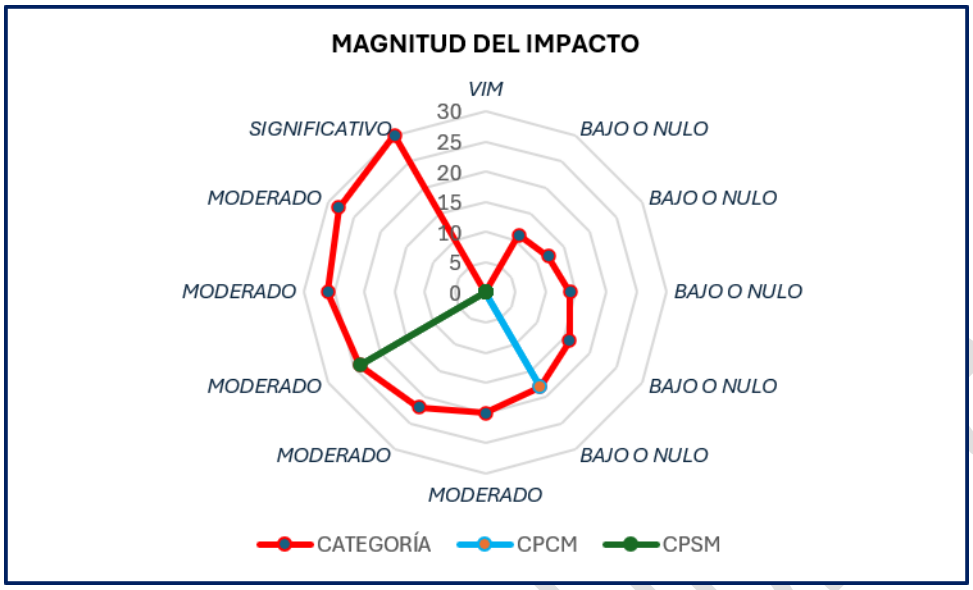
De acuerdo con los pronósticos relacionados con la incidencia y magnitud del impacto porla reducción de la cobertura vegetal de matorral costero, observamos que la pérdida de la vegetación tendrá un nivel de incidencia moderado con la existencia del proyecto pero aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas, sin embargo,de no aplicarse estas para reducir sus efectos sobre el medio incrementará, es decir, aumenta su magnitud y nivelde incidencia, por lo que resulta necesaria e indispensable reducir el efecto del impacto con su ejecución.

PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**REDUCCIÓN Y PÉRDIDA DEL HÁBITAT**
Sin proyecto	La superficie de aprovechamiento sin el proyecto mantendría su cobertura vegetal actual, por lo que su estructura y composición no se verían alterados. Las especies presentes continuarían su proceso natural de regeneración, manteniéndose los nichos ecológicos actuales.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Sin la supervisión del desmonte, y sin la aplicación de cinta precautoria o malla para delimitar las áreas no sujetas a su aprovechamiento (según la etapa que corresponda), se remueve un alto porcentaje de la vegetación presente, y con ello el hábitat disponible para la fauna. Sin un control del desmonte, se pierden especies de fauna silvestre de lento desplazamiento y sin un rescate de flora, se pierden todo el germoplasma de las especies florísticas presentes.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Se lleva a cabo una estricta supervisión del desmonte, y con la aplicación de cinta precautoria o malla para delimitar las áreas no sujetas a su aprovechamiento (según la etapa que corresponda), la remoción de la vegetación sólo ocurre dentro del área de aprovechamiento proyectada.



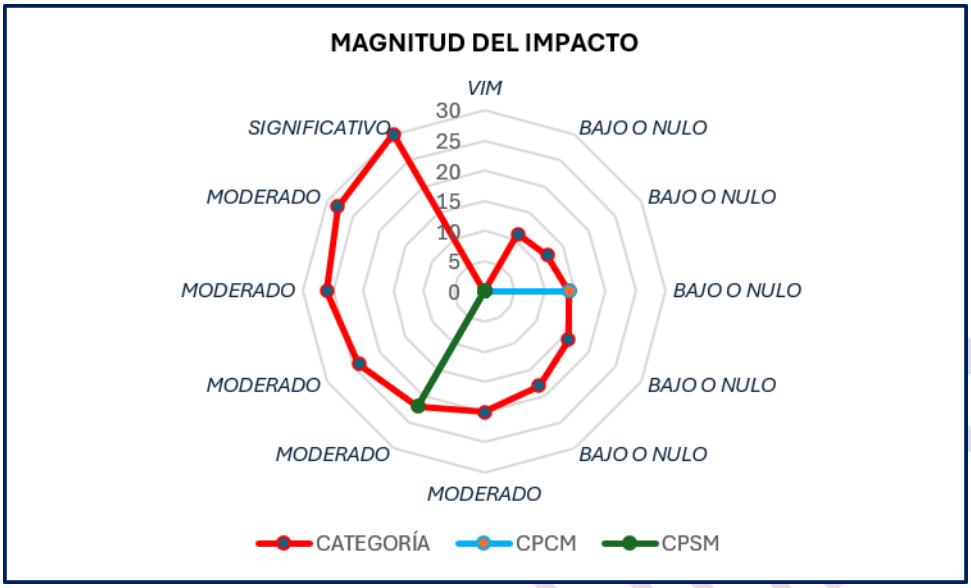
De acuerdo con los pronósticos relacionados con la incidencia y magnitud del impacto, la reducción y pérdida del hábitat tendrá un nivel de incidencia bajo con la ejecución del proyecto y la aplicación de las medidas propuestas. También observamos que, si esas medidas no se ejecutan, el nivel de incidencia y magnitud incrementa pasando el proyecto de categoría baja o nula a un impacto moderado.

PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**PÉRDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD NATURAL DEL SUELO**
Sin proyecto	La superficie de aprovechamiento, al conservar sus condiciones actuales, conserva el suelo en estado natural, así como los procesos de productividad y regeneración natural de este recurso.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Es incuestionable el papel de la cobertura vegetal y las raíces de la vegetación para proveer protección al suelo, ya que el follaje reduce el impacto de las gotas de lluvia, disminuye la fricción del escurrimiento superficial y con ello su poder erosivo. Con el proyecto se desmontan las áreas que presentan cobertura vegetal, es decir, la capa protectora de suelo, y al no ejecutarse el rescate de la capa fértil (sustrato con materia orgánica) este se pierde en su totalidad, y se afectan áreas adicionales a las previstas.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Se desmontan las áreas previstas para el desplante del proyecto, es decir, la capa protectora de suelo, pero se lleva a cabo el rescate de la capa fértil (sustrato con materia orgánica), por lo que se recupera un alto porcentaje de dicho recurso y es resguardado para su uso en las labores de rescate y reubicación de flora silvestre. El recurso se conserva dentro de las áreas previstas a conservar su cobertura vegetal nativa.



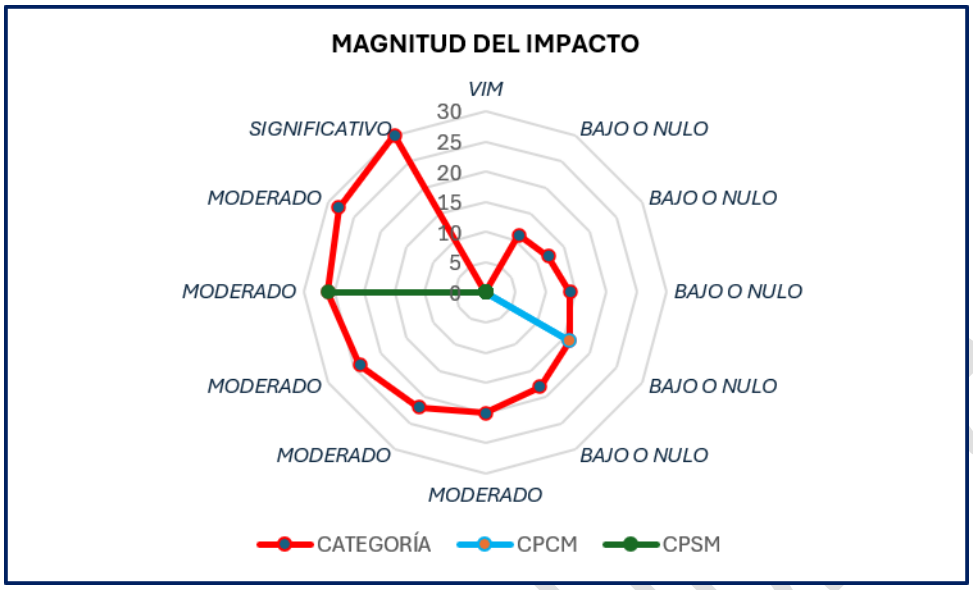
De acuerdo con los pronósticos relacionados con la incidencia y magnitud del impacto, lapérdida del suelo tendrá un nivel de incidencia bajo con el proyecto evaluado con la ejecución de las medidas de prevención y mitigación, sin embargo, de no ejecutarse estas, el nivel de incidencia a futuro se triplicará con el desarrollo del proyecto, por lo que se observa que el impacto pasa a la categoría de moderado.

PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS (POLVO)**
Sin proyecto	El área de aprovechamiento se ubica colindante a áreas actualmente en estado natural, de tal modo que la suspensión de partículas sólo se presenta en la costa por el arreste natural de la arena por acción del viento sobre la playa, así como la suspensión de polvo sobre el camino antiguo por carecer de cobertura vegetal.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	La suspensión de partículas actualmente sólo se presenta en la costa por el arreste natural de la arena por acción del viento sobre la playa, así como la suspensión de polvo sobre el camino antiguo por carecer de cobertura vegetal; sin embargo, con el proyecto se agregan aquellas partículas suspendidas por la ejecución del proyecto que contribuye a un incremento de la problemática actual.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	La suspensión de partículas actualmente sólo se presenta en la costa por el arreste natural de la arena por acción del viento sobre la playa, así como la suspensión de polvo sobre el camino antiguo por carecer de cobertura vegetal; sin embargo, se instalan barreras anti dispersantes durante la ejecución del proyecto, por lo que esas partículas son retenidas al interior del predio dentro de la zona de aprovechamiento, evitando que la magnitud del impacto se reduzca.



Observamos en el gráfico que el nivel de incidencia del impacto por suspensión de partículas con el proyecto, pero considerando la aplicación de las medidas preventivas propuestas, adquiere la categoría de impacto bajo o nulo; sin embargo, de no ejecutarse el pronóstico del escenario indica un incremento en su magnitud pasando a la categoría de impacto moderado.

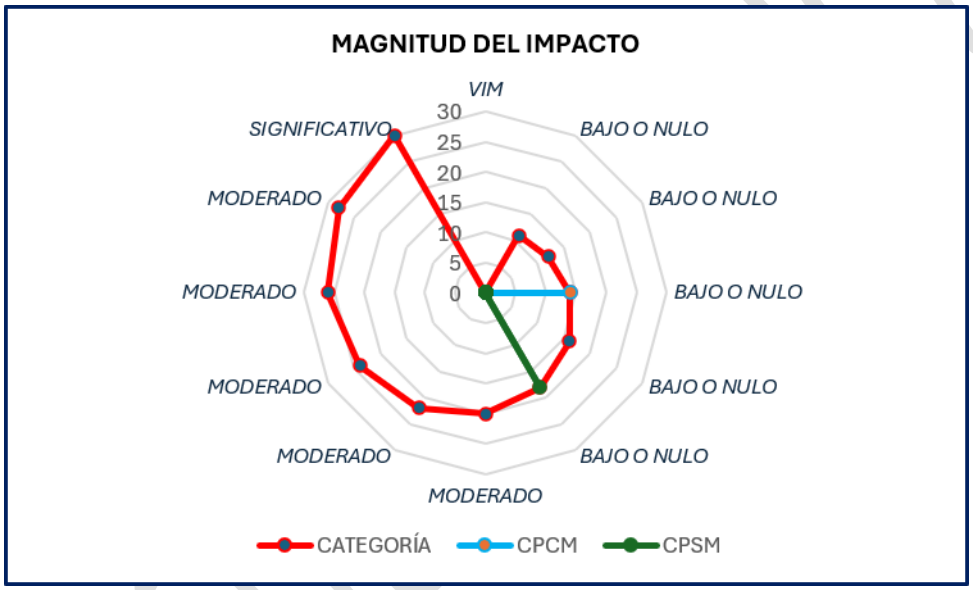
PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**PERTURBACIÓN Y ESTRÉS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE**
Sin proyecto	En las cercanías del sitio de aprovechamiento existen obras en operación, además de las vialidades que delimitan el sistema ambiental con tráfico constante; por lo que el hábitat natural se encuentra bajo fuerte presión antrópica, aún sin el desarrollo del proyecto. Los elementos naturales no han perdido su importancia por lo que actúan como zona de refugio, descanso y alimentación de fauna silvestre adaptada a esos ecosistemas.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Sin un control del desmonte, se afectan áreas que no estaban proyectadas para su aprovechamiento, ocasionando mayor perturbación en el entorno y el hábitat de la fauna silvestre. Sin la aplicación de las técnicas de ahuyentamiento la fauna es desplazada por el desmonte. Existe el tránsito de personas y vehículos en las inmediaciones y en el predio de manera periódica, lo que genera perturbación constante en el hábitat natural.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	El desmonte se ejecuta bajo control y supervisión, de tal modo que se acota a la superficie de aprovechamiento propuesta. Se ejecutan las técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre y se instalan letreros advirtiendo sobre la importancia de su conservación. Se reduce el impacto con la instalación de refugios y bebederos artificiales y la conservación de áreas naturales.



Como podemos observar en el gráfico y del análisis previo, existen factores de perturbación en la zona de influencia del proyecto; sin embargo, dichos factores se acentúan con el desarrollo del proyecto e incrementando su magnitud sin la aplicación de las medidas de mitigación que lo lleva a la categoría de impacto moderado, por lo que resulta indispensable ejecutarlas para mantener en el mismo nivel sus efectos en el ambiente en la categoría de bajo o nulo, pues a pesar de tener ocurrencia, su magnitud es controlada.

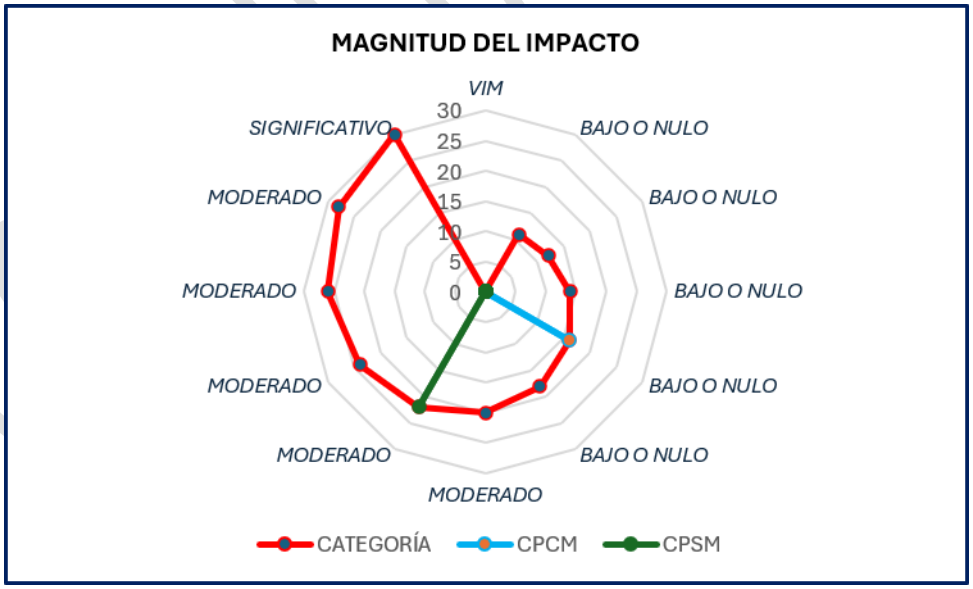
PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**
Sin proyecto	En las cercanías del sitio de aprovechamiento existen obras turísticas en operación de índole hotelera y campos de golf; por lo que el paisaje antrópico en la zona se mezcla con el entorno natural. Los elementos naturales han perdido su importancia como parte de la calidad visual del paisaje, dado que el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de una zona turística colindante con un centro de población.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	En las cercanías del sitio de aprovechamiento existen obras turísticas en operación de índole hotelera y campos de golf; por lo que el paisaje antrópico en la zona se mezcla con el entorno natural. Los elementos naturales han perdido su importancia como parte de la calidad visual del paisaje, dado que el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de una zona turística colindante con un centro de población. El proyecto incrementa la reducción de la calidad ambiental del paisaje al desmontar áreas no previstas y desarrollar obras no autorizadas; sin embargo, el paisaje tendrá la capacidad de absorber el proyecto por ser de tipo turístico (un uso presente actualmente en el paisaje).

Con proyectoy con medidas (CPCM)	En las cercanías del sitio de aprovechamiento existen obras turísticas en operación de índole hotelera y campos de golf; por lo que el paisaje antrópico en la zona se mezcla con el entorno natural. Los elementos naturales han perdido su importancia como parte de la calidad visual del paisaje, dado que el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de una zona turística colindante con un centro de población. La reducción de la calidad ambiental del paisaje se acota a la superficie de aprovechamiento propuesta y al desplante de obras autorizadas. El paisaje tiene la capacidad de absorber el proyecto por la gran cantidad de áreas naturales que serán conservadas como parte integral del proyecto.



Como podemos observar en el gráfico y del análisis previo, la calidad visual del paisaje se verá alterada, pero el proyecto terminará siendo absorbido con o sin la aplicación de las medidas, considerando que el área de desplante colinda con áreas que albergan desarrollos hoteleros y campos de golf (uso turístico), por lo que aquellos elementos antrópicos existentes bordearán el área de aprovechamiento; en ese sentido, se pronostica que la magnitud del impacto, será el mismo con o sin el proyecto, independientemente de que se apliquen las medidas preventivas o de mitigación, manteniéndolo en la categoría de bajo o nulo.

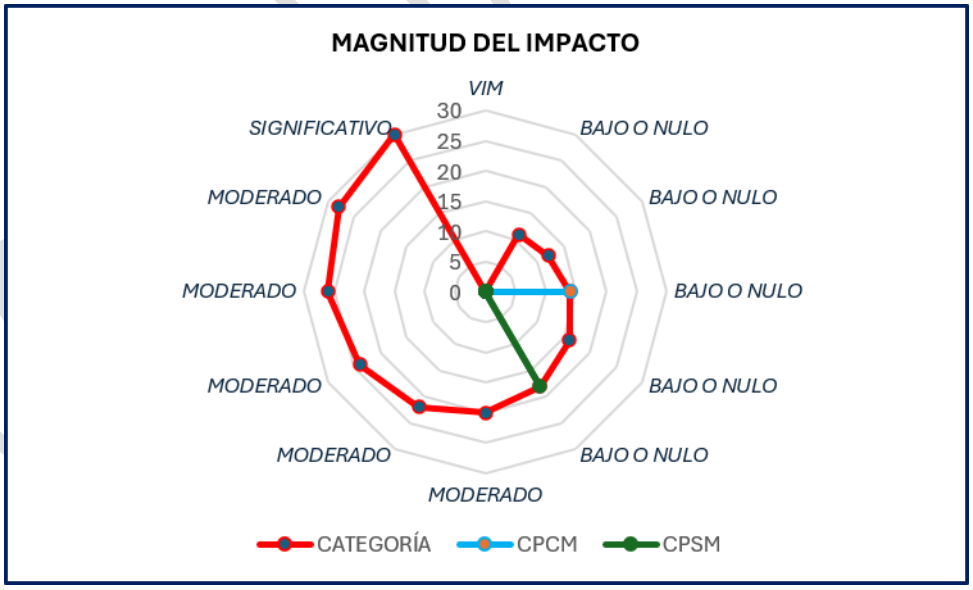
PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**
Sin proyecto	Actualmente ocurre la generación de residuos por la operación de proyectos turísticos existentes en la zona y del centro de población colindante; sin embargo, se lleva a cabo un manejo adecuado de estos, dado que en la zona no se observan problemas de contaminación por residuos de construcción o de otra índole.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Actualmente ocurre la generación de residuos por la operación de proyectos turísticos existentes en la zona y del centro de población colindante; sin embargo, se lleva a cabo un manejo adecuado de estos, dado que en la zona no se observan problemas de contaminación por residuos de construcción o de otra índole. El manejo inadecuado de los residuos sólidos se hace presente con el desarrollo del proyecto, al no ejecutar las medidas adecuadas para su correcto manejo, almacenamiento temporal y disposición final, por lo que se traducen en elementos de contaminación en el entorno inmediato.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Actualmente ocurre la generación de residuos por la operación de proyectos turísticos existentes en la zona y del centro de población colindante; sin embargo, se lleva a cabo un manejo adecuado de estos, dado que en la zona no se observan problemas de contaminación por residuos de construcción o de otra índole. Los residuos sólidos se hacen presentes con el desarrollo del proyecto, sin embargo, se lleva a cabo un correcto manejo, almacenamiento y disposición final de los mismos, por lo que no se genera problemática, ni incrementa el nivel del impacto por efectos acumulativos.



Conforme al análisis previo, observamos que la mejor manera de evitar que el impacto se manifieste sobre el medio es hacer un correcto manejo de residuos, ya

que, sin la aplicación de las medidas propuestas, el nivel del impacto se incrementará por encima de la situación actual, pasando de impacto bajo o nulo a un impacto de tipo moderado, pues tendrá ocurrencia convirtiéndose en una problemática nueva.

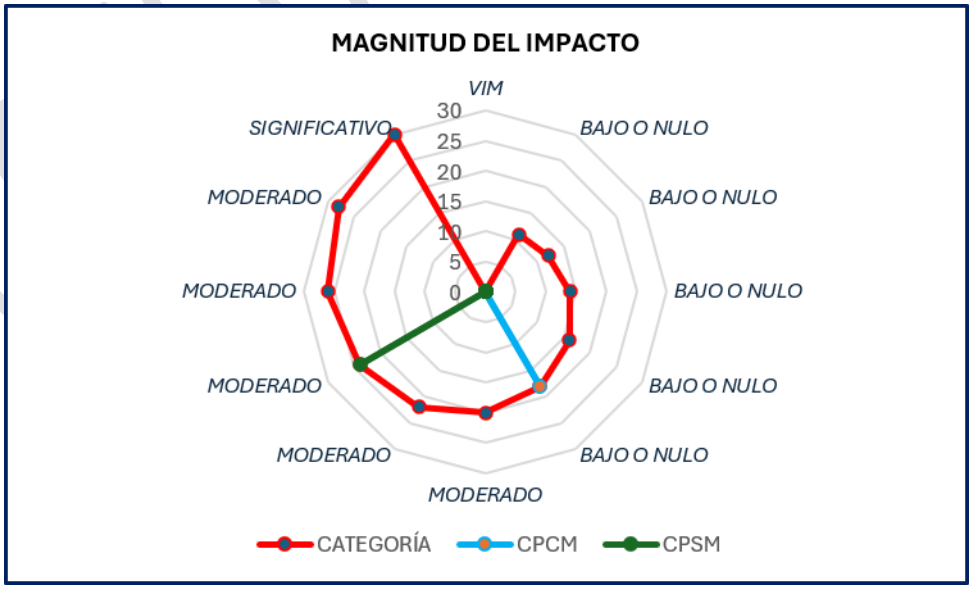
PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**ESTRÉS POR RUIDO**
Sin proyecto	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada por vehículos y transeúntes, además de la operación de otros desarrollos turísticos colindantes. No obstante, la incidencia del impacto sobre el predio es nulo pues no ha sido intervenido.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada por vehículos y transeúntes, además de la operación de otros desarrollos turísticos colindantes. Con el desarrollo del proyecto el nivel de ruido se incrementa, dado que no se respetan los decibeles permitidos, ni el horario diurno propuesto para el desarrollo de los trabajos proyectados.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada por vehículos y transeúntes, además de la operación de otros desarrollos turísticos colindantes. El proyecto genera ruido, pero en menor proporción, dentro de un horario permitido y dentro de los decibeles establecidos por la norma, de tal modo que el nivel del impacto no se incrementa con el desarrollo del proyecto.



Los pronósticos indican que con el desarrollo del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, la magnitud del impacto incrementa

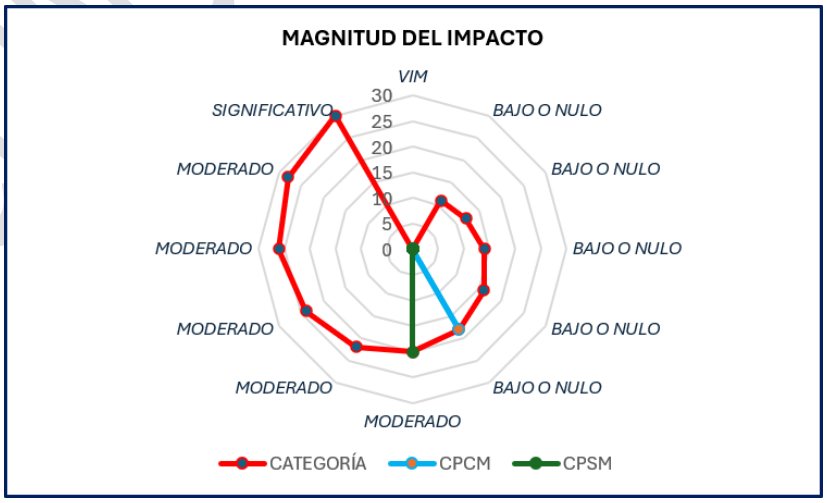
notablemente, pero se mantiene dentro de la categoría de bajo o nulo; por lo que resulta indispensable ejecutar esas medidas para que el impacto no se manifieste y se mantenga el estado actual conforme al pronóstico del escenario con el proyecto y la aplicación de medidas.

PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE PERMEABLE DEL PREDIO**
Sin proyecto	Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos. Estos incluyen: mejoramiento de la calidad del agua; control de los ciclos hidrológicos, incluyendo la reducción de la probabilidad de serias inundaciones y sequías. Estos servicios ambientales se mantienen dentro del sistema ambiental y el predio del proyecto al conservarse la totalidad de la cobertura vegetal actual, es decir, sin el proyecto.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Los servicios de captación natural de agua en calidad y cantidad se reducen dentro del predio al llevarse a cabo el sellado del suelo con obras techadas y suelo cubierto con concreto, pero al no supervisarse la obra esta superficie que será afectada incrementa por obras no autorizadas y la ocupación de áreas no previstas.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Los servicios de captación natural de agua en calidad y cantidad se reducen dentro del predio al llevarse a cabo el sellado del suelo con obras techadas y suelo cubierto con concreto, pero estas acciones se acotan al área de desplante autorizada y se conservan los 281,418.87 m^2 de áreas permeables propuestas para el proyecto.



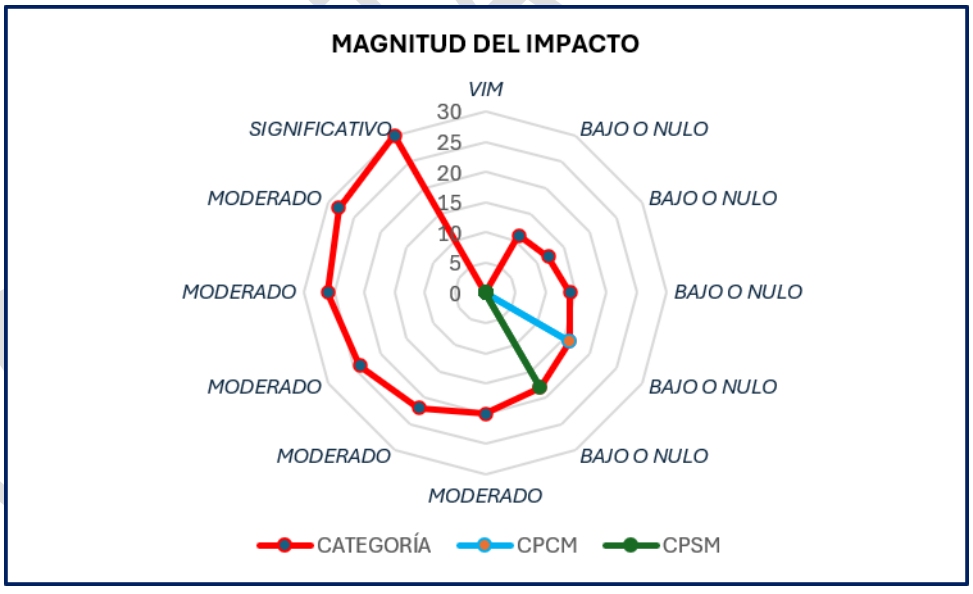
Los pronósticos indican que con el desarrollo del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, la magnitud del impacto se incrementa pasando a la categoría de impacto moderado; en ese sentido, las medidas propuestas son necesarias para que el impacto se mantenga como bajo o nulo, con una escasa incidencia sobre los ecosistemas.

PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**EMISIONES POR FUENTES MÓVILES**
Sin proyecto	Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos. Estos incluyen su papel como sumideros de carbono para el control de gases de efecto invernadero. Este servicio se mantiene al conservarse toda la cobertura vegetal del predio pues no es intervenido con obras.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos. Estos incluyen su papel como sumideros de carbono para el control de gases de efecto invernadero. Este servicio se ve alterado con la eliminación de la cobertura vegetal, pero al no supervisarse la obra esta superficie que será afectada incrementa por obras no autorizadas y la ocupación de áreas no previstas.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos. Estos incluyen su papel como sumideros de carbono para el control de gases de efecto invernadero. Este servicio se ve alterado con la eliminación de la cobertura vegetal, pero estas acciones se acotan al área de desplante autorizada y se conservan los 266909.755 m^2 de áreas con vegetación natural, incluyendo el humedal costero.



Los pronósticos indican que con el desarrollo del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, la magnitud del impacto se incrementa pasando a la categoría de impacto moderado; en ese sentido, las medidas propuestas son necesarias para que el impacto se mantenga como bajo o nulo, con una escasa incidencia sobre los ecosistemas.

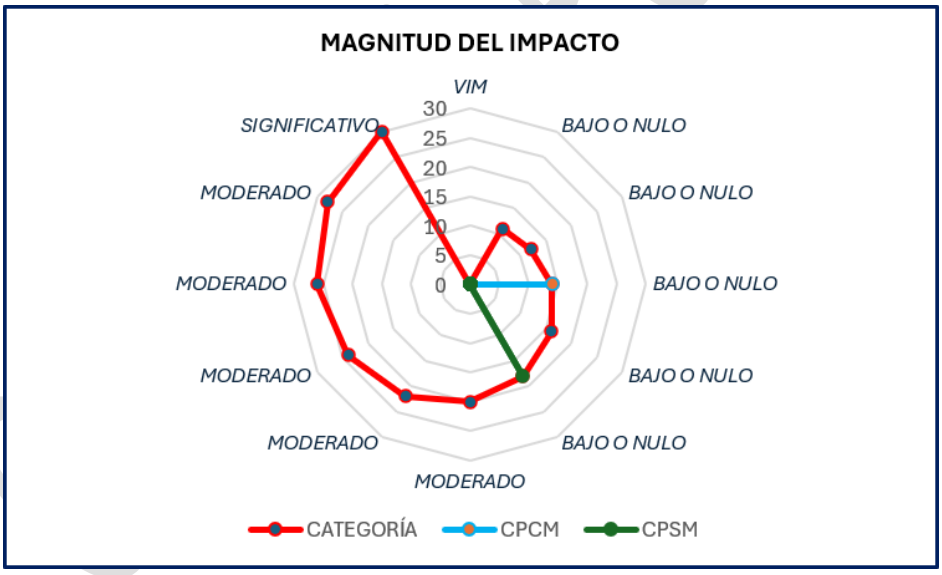
PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**PROBLEMAS DE SALUD EN TRABAJADORES**
Sin proyecto	Actualmente no existe personal laborando al interior del sitio del proyecto, ni se generan elementos de riesgos a la salud.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Con la construcción del proyecto, se presentan elementos de riesgo a la salud por la generación de residuos y materiales. Estos riesgos tienen incidencia en el personal de obra, al carecer de medidas de seguridad e higiene durante el desarrollo del proyecto.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Con la construcción del proyecto, se presentan elementos de riesgo a la salud por la generación de residuos y materiales; sin embargo, se implementa un protocolo de seguridad e higiene que reduce esos riesgos y evita que incidan en el personal durante el desarrollo del proyecto.



Los pronósticos indican que, con el desarrollo del proyecto, la magnitud del impacto está dentro de la categoría baja mientras que, con el desarrollo del proyecto, pero sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, el nivel de incidencia se

incrementa, pero siempre dentro de la categoría baja o nula; por lo que resulta indispensable ejecutar esas medidas para alcanzar un nivel bajo del impacto conforme al pronóstico del escenario con el proyecto y la aplicación de medidas.

PRONÓSTICO AMBIENTAL	
ESCENARIOS	**ACCIDENTES EN EL TRABAJO: LEVES, GRAVES O MORTALES**
Sin proyecto	Actualmente no existe personal laborando al interior del sitio del proyecto, ni se generan elementos de riesgo que pongan en peligro la seguridad de alguna persona.
Con proyectoy sin medidas (CPSM)	Con la construcción del proyecto, se presentan elementos de riesgo que pueden afectar la seguridad del personal en la obra. Estos riesgos tienen incidencia en el personal de obra, al carecer de medidas de seguridad e higiene durante el desarrollo del proyecto.
Con proyectoy con medidas (CPCM)	Con la construcción del proyecto, se presentan elementos de riesgo que pueden afectar la seguridad del personal en la obra; sin embargo, se implementa un protocolo de seguridad e higiene que reduce esos riesgos y evita que incidan en el personal durante el desarrollo del proyecto.



Los pronósticos indican que, con el desarrollo del proyecto, la magnitud del impacto está dentro de la categoría baja mientras que, con el desarrollo del proyecto, pero sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, el nivel de incidencia se incrementa, pero siempre dentro de la categoría baja o nula; por lo que resulta indispensable ejecutar esas medidas para alcanzar un nivel bajo del impacto conforme al pronóstico del escenario con el proyecto y la aplicación de medidas.

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 estudio se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se enuncian a continuación:

8.1.1. Planos georreferenciados

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **QGIS** y **AutoCAD**; 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, de la República Mexicana. De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

CONSULTA PÚBLICA

8.1.2. Planos arquitectónicos

Los planos arquitectónicos que ilustran las áreas de aprovechamiento del proyecto, así como el desplante de las obras, fueron realizados con base en el programa AutoCAD.

8.1.3. Imágenes aéreas

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran este estudio, particularmente las satelitales, fueron obtenidas de imágenes Landsat, Ortofotos y del programa Google Earth, 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, con una resolución máxima de 12 megapixeles efectivos.

8.1.5. Imágenes gráficas

Las imágenes que se presentan en los capítulos de este estudio (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet.

8.1.6. Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

8.2. BIBLIOGRAFÍA

CONSULTA PÚBLICA

Θ Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Θ Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Θ Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Θ 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.

Θ Cailliez, F., Alder, D. (1980). Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento, con referencia especial a los trópicos. V.1: Estimación del volumen. V.2: Predicción del rendimiento. Roma, Italia: FAO.

Θ Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Θ 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.

Θ Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

Θ Diario Oficial de la Federación. 2010. ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia

CONSULTA PÚBLICA

de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan.

- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.

- Diario Oficial de la Federal. 2018. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- Diario Oficial de la Federal. 2020. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.

- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.

- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx.).

- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-011-CNA-2000. “Conservación del Recurso Agua – Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”.

- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

CONSULTA PÚBLICA

Θ Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2022. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún.

Θ Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.

Θ Vargas-Larreta, B., Aguirre-Calderón, O.A., Aguirre-Calderón, C.G., Zamudio-Sánchez, F.J., López-Martínez, J.O., Corral-Rivas, J.J., Treviño-Garza, E.J., De los Santos-Posadas, H.M., Martínez-Salvador, M. (2018). Manual del Sistema Biométrico Forestal (SIBIFOR): Herramientas para el manejo de los bosques templados y tropicales de México.

8.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- http://www.conabio.gob.mx
- http://www.conanp.gob.mx
- http://www.conafor.gob.mx
- http://www.cronchoil.com
- http://www.ine.gob.mx
- http://www.inegi.gob.mx
- http://www.semarnat.gob.mx

CONSULTA PÚBLICA