



CAPITULO

1

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

1.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1.1.- Nombre del Proyecto.

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

I.1.2.- Ubicación (dirección) del Proyecto

El proyecto se llevará a cabo en un predio de 12,668,700 m² en breña conformado por la unificación de cuatro predios de agostadero ubicados en los lotes 01, 02, 03 y 04 de la manzana 01, supermanzanas 58 y 57 del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

En conjunto estas fracciones conforma un predio de 1,266.87 has tal y como se muestra en el plano de ubicación donde se indican las coordenadas UTM y los cuadros de construcción de cada uno de los Lotes.



Desde el punto de vista geográfico se ubica entre las coordenadas UTM:

Sitio/Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
Limite Nororiente	511,786.2114	2,325,186.8699
Limite Norponiente	504,748.2776	2,324,706.4643,
Límite Suroriente	511,792.1959	2,323,100.3612
Limite Surponiente	504,731.7479	2,322,706.5353

1.1.3.- Duración del proyecto.

Las actividades de preparación del sitio, así como construcción y entrada en operación, se estiman en un plazo de 10 años, tiempo en el cual se incluyen las actividades de rescate de vegetación, estudios topográficos y diseño, nivelaciones, cimentación, obras de instalación de las redes de servicios como agua potable, energía eléctrica, drenaje sanitario, drenaje pluvial y planta de tratamiento, construcción de edificios, conformación y mantenimiento de áreas verdes, jardines y áreas de conservación .

La etapa operacional se estima un tiempo de vida útil de más de 30 años, siempre y cuando las instalaciones reciban el mantenimiento adecuado.

1.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1.- Nombre o razón social:

Proteccion de Datos LFTAIPG

1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes.

Proteccion de Datos LFTAIPG

1.2.3.- Nombre y puesto del responsable del proyecto:

Proteccion de Datos LFTAIPG

1.2.4.- Dirección para recibir u oír notificaciones.

Proteccion de Datos LFTAIPG

1.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1.- Responsable de la elaboración del estudio.

PESAE Consultores Ambientales y Ecológicos, S.A. de C.V.
Proteccion de Datos LFTAIPG

1.3.2.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Proteccion de Datos LFTAIPG



CAPITULO

2

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS U ACTIVIDADES.

II.1.- INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.

2.1.1- NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto “ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN, será una obra nueva de tipo turístico que pretende ser construido en un terreno en breña con una superficie total de 12,668,700m².

Actualmente el terreno se encuentra en un 80% de su superficie total cubierto por vegetación secundaria con especies características de las Selvas Medianas Subperennifolias del Estado de Quintana Roo, conocida en la región como vegetación de tipo Acahuál, la cual se distingue por ser vegetación forestal que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que cuentan con más de 15 árboles por hectárea (Gob. Estado de Q. Roo, 2001).

En general el sitio del proyecto, es un sitio impactado previamente en más de un 24% de su superficie total, por diversas actividades y fenómenos, entre ellos:

- 1). Actividades de extracción material pétreo (Sascab),

- 2). Apertura de un camino comunal de terrecería que recorre el predio de poniente a oriente y que conecta al sitio del proyecto al Este con la carretera federal 307 Cancún-Chetumal y con el desarrollo turístico de campos de golf “La Roca “; hacia el norte con los terrenos del Aeropuerto internacional de Cancún, hacia el Oeste conecta con la localidad “Central Vallarta” .

- 3). La apertura de brechas para la introducción de líneas de alta tensión de la Comisión Federal de Electricidad.
- 4). Relotificación de terrenos (apertura de brechas).
- 5). Diversos eventos de incendios forestales entre ellos los de 1989, que incluyeron la zona del proyecto entre los polígonos de veda.
- 6). Tala clandestina a falta de vigilancia y desarrollo en el sitio.
- 7). Introducción en la zona de ganado vacuno.
- 8). El uso del predio como rancho agropecuario.
- 9) Impacto de fenómenos meteorológicos como nortes y huracanes, de estos últimos se pueden mencionar, Gilberto (1988), Roxanne (1995) y recientemente Emily (2005).

El concepto del proyecto Ecologissimo Riviera Cancun, esta diseñado para crear un espacio turístico residencial campestre, con un gran porcentaje de áreas verdes (80.145%), donde se conserve la vegetación nativa, aprovechando de manera sustentable el predio, máxime que forma parte de una futura zona urbana, tal y como se manifiesta en el plano del Programa de Desarrollo Urbano adyacente a Cancún.

El proyecto Ecologissimo Riviera Cancun, contempla entre sus obras, los siguientes usos de suelo:

- a) Turístico residencial
 - 1.-Residencial ecológico
 - 2.- Spa y villas
 - 3.- Campo de golf
 - 4.- Clubs deportivos temáticos
 - 5.- Turístico mixto, villas y spa.

- b) Áreas verdes
 - 1.- Áreas de donación y conservación
 - 2.- Corredores biológicos
 - 3.- Zonas de amortiguamiento y conservación

- c) Equipamiento
 - 1.- Equipamiento urbano, ornamental y conservación.
 - 2.- Equipamiento deportivo

- d) Abastecimiento de infraestructura
 - 1.- Red de energía eléctrica.
 - 2.- Red de drenaje y alcantarillado.
 - 3.- Red de agua potable.
 - 4.- Planta de tratamiento para aguas residuales.
 - 5.- Vialidades
 - 6.- Telefonía

El diseño del proyecto cuenta con una vialidad central que es la columna vertebral del desarrollo y recorre el predio de poniente a oriente, en forma ondulada dándole un mayor sentido orgánico al futuro desarrollo. Aunado a la vialidad se encuentran los edificios con habitaciones, siguiendo la trayectoria entremezclando con grandes lotes destinados a la construcción de villas campestres un campo de golf, spa, centros deportivos, comercio, residencial, condominal, espejos de agua, centros educativos, casa-club, parque ecológico y áreas de conservación de flora y fauna.

Se pretende que el diseño arquitectónico sea armonioso con el paisaje, para lo cual se conformarán áreas jardinadas con especies vegetales propias de la región, o con especies compatibles con la vegetación de la zona.

Los ejemplares usados para la reforestación serán adquiridos en viveros autorizados cercanos al sitio del proyecto y del producto del rescate de vegetación previo que se deberá realizar antes de iniciar los trabajos de limpieza del sitio.

La arquitectura del proyecto, quedará integrada al paisaje natural, lo cual se logrará llevando a cabo actividades de construcción y operación con estricto apego a los criterios de la normatividad ambiental vigente, así mismo se pretende poner en marcha un programa de reforestación.

II.1.2.- JUSTIFICACIÓN

Entre los puntos que justifican llevar a cabo el Proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, se encuentran:

🌍 Existe un contrato previo de arrendamiento del sitio entre los propietarios del terreno y el promovente.

🌍 El proyecto no viola la normatividad ambiental vigente.

🌍 El proyecto contribuirá con la demanda de espacios recreativos, conexos a la industria turística, que en la zona esta considerada como la principal actividad generadora de divisas, aportando 2,854 millones de dólares al año.

🌍 El proyecto contribuirá a la restauración de la vegetación presente en el sitio, mediante la implementación de un programa de rescate y reforestación del sitio para la conformación de áreas verdes.

🌍 La ubicación del terreno y su cercanía con la ciudad de Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen y en especial el aeropuerto internacional del municipio de Benito Juárez.

🌍 La accesibilidad al sitio del proyecto y los medios de transporte terrestre.

🌍 El desarrollo del proyecto permitirá tener una mejor vigilancia sobre las actividades de tala clandestina que se lleva en los alrededores.

- El desarrollo del proyecto contribuirá al mejoramiento del paisaje, mediante la reincorporación de vegetación al área.

- La construcción del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, contribuirá con el acercamiento de infraestructura urbana a la localidad “Central Vallarta”, en especial del servicio eléctrico, telefonía y vías de acceso.

- La implementación de los programas de reforestación contribuirán a la restauración del área que fue usada como banco de material pétreo y con ello al mejoramiento del paisaje.

- La reforestación de las áreas verdes contribuirá con el regreso y el libre tránsito de la fauna silvestre al sitio, sobretodo por la implementación de corredores biológicos como parte de las áreas verdes del proyecto.

- Llevar a cabo el proyecto de Ecologissimo Riviera Cancún, contribuirá con el control de incendios forestales en la región, ya que debido al paso del recién huracán Emiliy (2005), se espera que el próximo año, durante la temporada de sequía, se incrementen los incendios forestales en la región por el material vegetal residual que dejo el paso del huracán y que es ampliamente inflamable.

- Se contribuirá con la creación de nuevas plazas y fuentes de empleo para la gente de la localidad.

- La topografía plana del sitio, permite la construcción de edificios, sin la necesidad de grandes obras de cimentación y relleno.

- El proyecto no afectará comunidades vegetales en buen estado de conservación.
- En las inmediaciones del predio existen redes de servicios como electricidad, agua potable y vías de acceso.
- El proyecto contribuirá a la consolidación del centro urbano-turístico entre Bonfil, Puerto Morelos y Cancún.
- El proyecto generará empleos fijos y temporales beneficiando a la planta productiva y reduciendo la tasa de emigración de Puerto Morelos a otras zonas del corredor como Cancún, Playa del Carmen.
- Cubrirá la demanda parcial de hospedaje de alta calidad en entre Bonfil, Puerto Morelos y Cancún.

II.1.3.- UBICACIÓN FÍSICA

El proyecto se llevará a cabo en un predio de 12,668,700 m² en breña conformado por la unificación de cuatro predios de agostadero ubicados en los lotes 01, 02, 03 y 04 de la manzana 01, supermanzanas 58 y 57 del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, aproximadamente a 7km con dirección al sur del centro urbano de Puerto Morelos.

Para la ubicación del predio, se siguió un proceso de georeferenciación mediante un levantamiento topográfico considerando las mojoneras que actualmente delimitan el polígono y se confrontó con las superficies establecidas en las escrituras de cada una de las fracciones de terreno que conforman en polígono del proyecto. Para ello. Se utilizó un GPS marca Magellan, utilizando el Datum WGS 84.

Sitio/Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
Nororiente	511,786.2114	2,325,186.8699
Norponiente	504,748.2776	2,324,706.4643,
Suroriente	511,792.1959	2,323,100.3612
Surponiente	504,731.7479	2,322,706.5353

(Ver más especificaciones en los planos de estudio topográficos

EC-ET-P6, EC-ET-PO1, EC-ET-PO2, EC-ET-PO3,

EC-ET-PO4, EC-LPS-01 anexos)

El sitio del proyecto se encuentra circunscrito dentro de la zona que rige el Decreto por el que se Expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 16 de noviembre del 2001, el cual clasifica el predio dentro de las Unidades de Gestión Ambiental 14, 9 y 1, las cuales tienen como política categoría de conservación.

*(Ver plano de sobre posición de POET
EC-POET-01 anexo)*

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Posibilidades de desarrollo de acuerdo con la Zonificación del POET

UGA	Superficie Has	%	Densidad inmobiliaria (Viviendas)
1	963.51	76.05	964
9	28.32	2.23	340
14	178.93	14.12	179
Fuera POET	96.11	7.58	96
Total	1,266.87	100	1,579

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión estimada para la construcción del proyecto asciende a un total de 100 millones de pesos, distribuida en 10 años.

El monto estimado se distribuye en los diversos conceptos de obra que compone el programa de obra;

Obras preliminares (rescate de vegetación, desmonte/deshierbe, limpieza y trazo, despalme, nivelación).

Obras de construcción (Cimentación de edificios, apertura de zanjas de redes de servicios, construcción de edificios y conformación de las redes de servicios, campo de golf, reforestación de áreas verdes y jardines).

Acabados y jardinería (Pinturas, colocación de losetas, ventanería, energía eléctrica, establecimiento de áreas verdes y señalización).

La inversión estimada, incluye los costos de elaboración de estudios ambientales como Manifestación de impacto ambiental, Programa de rescate de vegetación y Programa de Reforestación.

II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1.- PROGRAMA DE TRABAJO.

El proceso de construcción del proyecto se estima de 6 años aproximadamente, donde se consideran entre otras actividades, el rescate de vegetación, preparación y limpieza del sitio, desmonte, relleno y nivelación, introducción de redes de servicios, construcción de edificios, introducción de infraestructura, reforestación de áreas verdes.

Obras de preparación del sitio.- Las obras de la etapa de preparación del sitio se estima realizarlas en un tiempo de 24 meses.

Instalación de redes de servicios.- La construcción de las redes de servicios como agua potable, energía eléctrica, drenaje sanitario, drenaje pluvial y planta de tratamiento, requiere de un tiempo de 24 meses para su realización.

Construcción de edificios.- La etapa de construcción de los edificios del proyecto requiere un tiempo estimado de 4 años para su realización.

Por último, las obras de la etapa de operación y mantenimiento podrán llevarse a cabo en un periodo de 10 años, estas actividades constituyen la entrada en operación del proyecto, verificando que todas las redes de servicios funcionen.

II.2.2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

II.2.3.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL



II.2.4.- PREPARACIÓN DEL SITIO

Esta etapa del proyecto consistirá en ajustar el proyecto a las características del predio, considerando por ejemplo, los estudios topográficos para que el proyecto este acorde con el uso de suelo.

Antes de dar inicio a las actividades de preparación del sitio, se deberán realizar los correspondientes estudios que permitirán la elaboración de planos topográficos, caracterización del predio, análisis de áreas para cada construcción de edificios, campo de golf, vialidades, red de infraestructura y áreas verdes.

Cumplidos los estudios preliminares de topografía, fotografía aérea, geohidrología, mecánica de suelos, impacto ambiental, anteproyecto del diseño y una vez contando con los permisos municipales, estatales y federales correspondientes, se iniciarán formalmente las actividades de preparación del sitio.

Las actividades correspondientes a la etapa de preparación del sitio, son actividades que se engloban en un concepto denominado trabajos preliminares, los cuales incluyen:

- 1). Rescate de plantas.
- 2).Desmonte y despalme.
- 3). Limpieza y trazo.
- 4). Nivelación y relleno.
- 5). Lotificación.

El tiempo estimado para la realización de estas actividades de preparación del sitio se estima de 24 meses.

Antes de dar inicio a cualquier actividad de limpieza o despalme del sitio, entrará una brigada de biólogos y técnicos de campo quienes estarán a cargo del marcaje de ejemplares arbustivos y arbóreos que serán conservados en pie como parte de las áreas jardinadas de las construcciones, de igual forma se encargaran de los trabajos de rescate de vegetación.

En este sentido, para el caso de la vegetación, se realizarán dos actividades; la primera será conservar el arbolado de grandes dimensiones con DAP mayor a 80cm y en segundo, rescatar ejemplares completos de palmas, árboles, arbustos, epifitas, lianas y en temporada de fructificación recoger frutos, semillas y renuevos.

En el caso de la fauna las brigadas de biólogos y técnicos, se encargarán de localizar los especímenes que por diversas razones no tengan posibilidad de desplazamiento cuando inicien las actividades del despalme de la vegetación.

En estos casos utilizará las técnicas adecuadas captura y transporte según el grupo al que pertenezca (anfibios, reptiles, aves o mamíferos), para reubicarlos en las zonas que aseguren al máximo su sobrevivencia. Se tomarán entre otras consideraciones tres aspectos para el rescate de fauna como son; la movilidad, densidad de organismos y posibilidades de manejo de cautiverio temporal o de reubicación.

Tanto para el manejo de flora como fauna, se contará con una bitácora diaria donde se anotarán los resultados del rescate ecológico realizado.

Una vez realizado el rescate ecológico de flora y fauna, los responsables notificarán al constructor para que inicie las actividades de despalme. Para lo anterior, se delimitarán en forma clara las zonas donde no se permitirá el corte de cualquier tipo de vegetación. Esta notificación se asentará en bitácora y se indicará en los informes que deban presentarse a las autoridades ambientales.

****Acondicionamiento de Vivero***

El proyecto contará, como mínimo con un vivero, de acuerdo al avance del desarrollo se realizará su acondicionamiento a través de la preparación de áreas para el personal que labore.

Cabe recalcar que el vivero estará debidamente acondicionado antes de que inicien las labores de rescate ecológico.

Se pretende que el vivero quede dividido de la siguiente manera:

- 1.- Una zona definida para recibir el material procedente del rescate ecológico.
- 2.- Un área para llevar acabo la propagación de plantas rescatadas.
- 3- Un área para el ingreso de la maquinaria menor y herramienta necesaria para el rescate y reforestación (bodega).
- 4- Un área para la elaboración de composta.
- 5.- Un área para resguardo temporal de residuos sólidos derivados de las actividades propias del rescate y reforestación de vegetación (envolturas plásticas, papeles, empaques de fertilizantes, etc. no se incluye materia orgánica o residuos vegetales, los cuales serán usados para elaborar composta).

- 6- Un área para el confinamiento de plantas listas para reubicar y ser usadas en la reforestación.
- 7- Un área para el sistema de riego consistente en bombas, tanque elevado, tomas de agua, mangueras para riego.
- 8- Un área para el resguardo de ejemplares adquiridos en viveros autorizados.
- 9- Un área de oficina para el encargado del vivero y trabajadores.

Concepto de obra	Superficie afectada	Observaciones
Rescate de plantas	317.91 has	Se rescatarán 2000 plantas /ha= 635,820 plantas.
Desmante	317.91 has	Se afectará una superficie de 3,179,100m ² de vegetación secundaria de tipo acahuál derivado de una selva baja subperenifolia.
Nivelación y relleno	317.91has	Se removerá una capa de 30cm de suelo, generando un volumen aproximado de 95,373,000m ³ de tierra fértil y rocas.
		Para los trabajos de nivelación y relleno, el 40% será de piedra y el 60% de sascab. Se rellenara un promedio de 80cm hasta 1m de altura .

Una vez iniciado el proceso de rescate, se continuará con la limpieza y despalle del terreno donde se construirán para permitir el acceso al resto del predio las vialidades principales y secundarias.

Cabe hacer mención que actualmente el sitio del proyecto cuenta con un camino que se acondicionará como la vialidad central que será considerada como la columna vertebral del desarrollo y recorre el predio de poniente a oriente y el cual permitirá darle un mayor sentido orgánico al futuro desarrollo.

En las áreas liberadas se utilizará machete, hacha y motosierra para el corte de la vegetación. Los individuos arbóreos de mayor talla se derribarán hacia las zonas de corte de vegetación y en ningún caso se realizará hacia las zonas de conservación. En el caso de los troncos de árboles, serán seleccionados en dimensiones que permitan su traslado por trabajadores hacia zonas de acopio temporal.

Troncos seleccionados obtenidos del derribo direccional se trasladarán a un sitio donde se almacenarán para su uso posterior en la construcción o arquitectura del paisaje del Campo de Golf. El sitio de almacenamiento tendrá un acceso restringido para evitar que puedan presentarse accidentes o posibles incendios por descuido o negligencia.

Los troncos que no sean seleccionados para su uso posterior en la construcción o arquitectura del proyecto, serán picados con la ayuda de un molino a fin de obtener viruta que será utilizada posteriormente en taludes y orilla de caminos. Lo anterior además de proporcionar una arquitectura del paisaje armoniosa con el medio ambiente, permitirá reintegrar materia orgánica con liberación de nutrientes a largo plazo, en forma similar a lo que sucede bajo condiciones naturales. Este material se almacenará en un sitio colindante con el acopio de troncos que como en el caso anterior, tendrá un acceso restringido.

Los troncos delgados y ramas serán picados con la ayuda de un molino par obtener material vegetal de pequeñas dimensiones que sea factible de integrarse a un proceso de composteo. Este material se trasladará al vivero para que en este sitio se realice la producción de composta.

Una vez realizado el derribo direccional, se procederá al despalme de los tocones con la ayuda de maquinaria pesada. Esta actividad se realizará con sumo cuidado para evitar que por descuido o negligencia se realice un desmonte en las zonas de conservación. El material se concentrará en el sitio de mayor accesibilidad para que se cargue y traslade posteriormente.

Cabe hacer mención que el promovente, ha contemplado incluir en los contratos de las empresas constructoras que colaborarán en la construcción del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, cláusulas donde se especifiquen montos de deducivas e inclusive rescisión de contrato por daños a árboles marcados que dañen o derriben, así como perturbaciones a aquellas zonas establecidas como de conservación, amortiguamiento y corredores biológicos, las cuales estarán acordonadas.

Durante el proceso de despalme, se realizará acopio de tierra vegetal donde las condiciones de abundancia y/o espesor de la capa del suelo lo permitan. Este material será concentrado temporalmente en el sitio y transportado a la zona de vivero para su uso en la propagación de plantas o producción de composta.

Una vez trazadas las áreas, se procederá al relleno de la superficie del predio; finalizadas estas actividades, se preparará la plataforma de trabajo en donde se colocarán los pilotes de cimentación, que servirán de apoyo de las diferentes

edificaciones del conjunto. Estas actividades serán realizadas bajo el control y supervisión del responsable de obra.

Una vez terminadas las labores de relleno y nivelación del terreno donde se implementarán las vialidades principales, se construirán zanjas de aproximadamente 1.20m de profundidad donde se introducirán los ductos para las redes de servicios, mismas que a continuación se describen:

a). Red de agua potable

El tiempo estimado para la realización de esta obra es de 8 meses

La red de agua potable se compondrá de 3 conceptos de obra:

- 1). Red principal de agua potable: será de tipo subterránea y se colocará en uno de los extremos de las vialidades a una profundidad promedio de 1.20 m.
- 2). Cajas de válvulas: Dada la longitud de la red de agua potable, la red principal de tuberías se conectará a cajas de válvulas, las cuales son estructuras que se construirán a base de losas de fondo y tapa de concreto armado, muros de mampostería, block, tapas de fierro fundido y válvulas de Tipo compuerta de varios diámetros.
- 3). Tomas: Las tomas son tuberías que se derivan de la red principal hacia cada uno de los lotes y las áreas recreativas del proyecto.

b) Red de drenaje pluvial

Cabe recalcar que la red de drenaje pluvial estará separada de la red de drenaje sanitario. El diseño e instalación de la red se ha planificado aprovechando la pendiente de la vialidad la cual funciona como colectora de agua de lluvia.

El tiempo estimado para la conformación del drenaje pluvial es de 6 meses y se construirá a la par que las vialidades.

c) Red de drenaje sanitario

El desarrollo contará con su propio sistema de tratamiento de aguas residuales, mismo que estará conectado a la red de drenaje sanitario. Una vez tratadas las aguas negras, se reutilizará en el riego de áreas verdes y el campo de golf.

Esta red será de tipo subterránea ubicada en la parte central de la vialidad principal y estará separada de la red de drenaje pluvial. El tiempo estimado para la realización del proyecto de drenaje sanitario es de 6 meses aproximadamente. El tipo de tubería que se utilizará será de Polietileno de alta densidad y se dividirá en 3 grandes rubros:

Red principal.- La red principal se localizará en parte central de la vialidad a una profundidad de 1.5m.

Pozos de visita.- La red principal presentará en forma intercalada pozos de visita los cuales se construirán a base de mampostería con aplanado fino, brocal de concreto y tapa de concreto. Los pozos serán construidos con la finalidad de facilitar las labores de mantenimiento de la red.

Registros de descarga.- Los registros de descarga son las obras a través de las cuales se podrá recolectar las aguas negras de cada una de los lotes y conducir las hasta la planta de tratamiento.

d) Red de telefonía

Cada uno de los edificios que serán construidos contará con líneas de teléfono, por lo tanto, como parte de la infraestructura que se construirá para el proyecto, se encuentra la telefonía, misma que se colocará en forma subterránea en un extremo de la vialidad principal.

Esta red se construirá a base de tubería de PVC por donde se introducirá el cableado hasta cada una de los edificios construidos y de ahí hasta cada una de las áreas donde se necesite. El tiempo estimado para la colocación de la tubería y el cableado es de 6 meses.

e) Red de electricidad

Actualmente en el camino de acceso principal al proyecto, se puede observar el tendido de red de alta tensión, por lo cual se pretende ampliar hasta las áreas donde se pretende la construcción de edificios.

La subestación eléctrica se localizará en la porción sur-este del predio, cerca del límite del predio donde se desarrolla actualmente el desarrollo La Roca Conuntry Club.

El proyecto considera la construcción de una subestación eléctrica reductora de 115 KV a 13 KV, con la finalidad de dotar de energía a los circuitos de distribución del mencionado desarrollo, el diseño de la subestación, contempla dos líneas de alimentación en 115 KV a través de un banco de ductos subterráneos, desde la subestación existente de CFE en Cancún a la subestación del desarrollo.

En lo que se refiere a la ingeniería de la subestación eléctrica reductora, será de tipo convencional arreglo en alta tensión en anillo con dos transformadores de potencia de 12/16/20 MVA y 115/13.2 KV, con un tablero Metal Clad con barra principal con amarre de buses en 13.2 KV.

Cabe destacar que se encuentra en gestión ante la Comisión Federal de Electricidad la validación del proyecto para su posterior autorización.

La red de alumbrado público será de tipo subterránea y alimentará a luminarias de diferentes medidas de alto sobre el nivel del suelo, según las necesidades de construcción y diseño arquitectónico de cada obra que será construida para permitir al visitante desplazarse con seguridad dentro del desarrollo.

II.2.4.1. OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

En la zona de acceso al predio que cuenta con vegetación perturbada se construirán las instalaciones temporales que consisten en:

- 1) Oficina de la residencia.
- 2) Caseta móvil de vigilancia.
- 3) Bodega de materiales.
- 4) Zona de palapa para receso y servicio médico para obreros.
- 5) Zona de resguardo de parque vehicular, maquinaria e instalaciones de vigilancia.
- 6) Instalación de letrinas portátiles tipo sanirent en una proporción de 20 trabajadores por letrina.
- 7) Bodega.
- 8) Instalación de un vivero para resguardo de plantas rescatadas.
- 9) Zona de confinamiento temporal dentro del predio para residuos sólidos.
- 10) Área para instalación de dos cisternas para almacenamiento temporal de agua para trabajos de construcción y riego del vivero.

Es importante señalar que por la cercanía del predio a la ciudad de Cancún, no se tiene contemplada la construcción de campamentos para pernocta de trabajadores ya que los contratistas que participen en la obra deberán contratar trabajadores con residencia en la localidad. Lo anterior, para asegurar que existe una derrama económica directa a los trabajadores locales y evitar puestos insalubres en las cercanías de la obra que generen basura u otros impactos al medio ambiente.

Este último aspecto es relevante ya que de esta manera se contribuye económicamente a estas localidades y al mismo tiempo se evita la formación de áreas insalubres que puedan ocasionar un impacto colateral al medio ambiente.

A excepción del vivero, el resto de las instalaciones, serán retiradas conforme se van concluyendo las actividades constructivas y se de inicio a la etapa operativa del proyecto.

II.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, tendrá entre sus obras que requieren la construcción de edificios las que se enlistan en el siguiente cuadro:

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Cuadro de superficies de desplante y superficies de construcción

USOS DEL SUELO/OBRAS	SUPERFICIE (m2)	AREAS DE DESPLANTE (m2)	SUPERFICIE DE CONSTRUCCION (m2)
Residencial ecológico	1,234,200	246,840	678,810
Spa & Villas	99,360	19,872	54,648
Clubes deportivos temáticos	50,000	12,500	22,500
Turístico mixto, villas y spa	547,200	218,880	601,920
Mixto comercial regional	3,300,000	825,000	2,310,000
Comercial	2,643,391	528,678	1,453,865
TOTAL	7,874,151	1,851,770	5,121,743
La construcciones de edificaciones deberá ser de 3 niveles o su equivalente a 12m de altura.			

(Ver especificaciones en plano Master Conceptual de Áreas con clave EC-CA-01anexo)

Entre otras obras, se encuentra la conformación de un campo de golf, el cual se prevé ocupará una superficie 750,000m² de los cuales solo se pretende el desplante de 262,500m² y la conservación de 487,500m² de superficie con vegetación actual.

Tanto las obras de construcción de edificios, así como la del campo del golf, las obras de equipamiento e infraestructura de saneamiento, estarán ubicadas en aquellas áreas donde actualmente la vegetación es más escasa, o con mayor impacto, esto es con el fin de aprovechar al máximo las áreas verdes mejor conservadas del sitio actualmente.

Como parte complementaria al proyecto Ecologissimo Riviera Cancún se encuentran las obras de equipamiento, las cuales las podemos clasificar de dos tipos, la de equipamiento urbano y equipamiento deportivo, en el entendido de que ambos espacios serán espacios de uso público en los que se realizan actividades complementarias a las de turismo.

Cabe hacer mención, que parte de las obras que darán soporte, movilidad y funcionamiento a las actividades turísticas recreativas del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, se encuentran las obras de infraestructura urbana, las cuales harán posible el uso del suelo, la accesibilidad, transporte, distribución de agua, energía, comunicaciones telefónicas y las actividades de saneamiento.

Con el objeto de integrar la arquitectura de las obras al paisaje natural, el proyecto turístico Ecologissimo Riviera Cancún conservará 10,152,706m² (80.14%) de la superficie total del terreno como áreas verdes, mientras que el 19.86% (2,515,994m²) restante serán usados para el desplante de obras.

Cabe recalcar que todos los materiales pétreos (sascab, piedra, grava) que serán utilizados en todas las etapas del proyecto serán adquiridos en bancos de materiales pétreos de la región y en comercios locales previamente autorizados para la comercialización de material pétreo.

En cuanto a sustancias a utilizar no se contempla ninguna de índole peligrosa, debido a que tanto las pastas y solventes propuestos son de un bajo grado de toxicidad, así mismo hay que considerar que el uso de las mismas se apegaran a las instrucciones acotadas por la empresa fabricante del producto.

Cabe hacer mención que los desarrolladores no pretenden el uso de materiales o sustancias explosivas para el proyecto en ninguna de las tres etapas del proyecto.

Con el objeto de evitar derrames de hidrocarburos, quedará en todas las etapas del proyecto, restringido el almacenamiento de combustible en el sitio, por ello se considera que conforme se vayan requiriendo, este tipo de sustancias, se irán cubriendo las necesidades de las mismas.

Quedará prohibido en todas las etapas del proyecto llevar a cabo reparaciones mecánicas correctivas y de mayor índole de parque vehicular de apoyo para la realización del proyecto (vehículos que transporte personal, materiales y usados para la nivelación del suelo). Todos los servicios de mantenimiento necesarios serán efectuados en talleres mecánicos autorizados y cercanos al sitio del proyecto.

LL.2.5.1.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

De acuerdo con el Plan Maestro del proyecto, de 4 grandes áreas; el área turístico residencial ocupando el 68.07 de la superficie del predio, las áreas verdes en un 26.36%, el área de equipamiento en 1.30% y el área de abastecimiento de infraestructura en 4.26%, tal y como se puede observar en el siguiente cuadro.

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Cuadro de superficies por usos de suelo del proyecto

USOS DEL SUELO/OBRAS	SUPERFICIE (m2)	TOTAL (m2)
TURISTICO RESIDENCIAL		
Residencial ecológico	1234200	8,624,151
Spa & Villas	99360	
Campo de golf	750000	
Clubes deportivos temáticos	50000	
Turístico mixto, villas y spa	547200	
Mixto comercial regional	3300000	
Comercial	2643391	
AREAS VERDES		
Areas de donación y conservación	1819305	3,339,549
Corredores biológicos	1070244	
Zonas de amortiguamiento y conservación	450000	
EQUIPAMIENTO		
Equipamiento urbano, ornamental y conservación	120000	165,000
Equipamiento deportivo	45000	
ABASTECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA		
Vialidades y andadores	540000	540,000
TOTAL		12,668,700

En el siguiente cuadro se pone de manifiesto las áreas de desplante de las construcciones así como las superficie a desmontar en el campo de golf y las vialidades, en comparación con las áreas verdes, de donde se determina que el proyecto es de bajo impacto si consideramos que actualmente el 24.81% de la superficie total (1,266.87 has) esta perturbado en mayor o menor medida tanto por acción del hombre como por fenómenos naturales.

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Cuadro de superficies de desplante y áreas verdes del proyecto

USOS DEL SUELO/OBRAS	SUPERFICIE (m2)	AREAS DE DESPLANTE/DESMONTE (m2)	AREA VERDE (m2)
TURISTICO RESIDENCIAL			
Residencial ecológico	1,234,200	246,840	987,360
Spa & Villas	99,360	19,872	79,488
Campo de golf	750,000	262,500	487,500
Clubes deportivos temáticos	50,000	12,500	37,500
Turístico mixto, villas y spa	547,200	218,880	328,320
Mixto comercial regional	3,300,000	825,000	2,475,000
Comercial	2,643,391	528,678	2,114,713
SUBTOTAL	8,624,151	2,114,270	6,509,881
AREAS VERDES			
Areas de donación y conservación	1,819,305	4,548	1,814,757
Corredores biológicos	1,070,244	3,051	1,067,193
Zonas de amortiguamiento y conservación	450,000	1,125	448,875
SUBTOTAL	3,339,549	8,724	3,330,825
EQUIPAMIENTO			
Equipamiento urbano	120,000	6,000	114,000
Equipamiento deportivo	45,000	9,000	36,000
SUBTOTAL	165,000	15,000	150,000
ABASTECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA			
Vialidades y andadores	540000	378000	162000
SUBTOTAL	540,000	378,000	162,000
TOTAL	12,668,700 100%	2,515,994 19.86%	10,152,706 80.14%

Observaciones: es importante tomar en cuenta que la superficie de desmonte establecida para el campo de golf y las vialidades, no implica, de manera alguna una superficie para el desplante de edificaciones.

LL.2.5.2 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

El proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, tiene proyectado como densidad neta de construcción 3,158 villas turísticas en edificios de hasta 3 niveles de altura, quedando distribuidas las villas de la siguiente manera:

a) **Residencial Ecológico.**- Este uso de suelo ocupará 1,234,200m² de superficie total del terreno, contará con una superficie total de construcción de 678,810m², equivalente a 1,612 villas, cada una con 421m²de construcción.

b) **Spa & villas.**- Ocupará 99,360m² de superficie total del terreno, contará con una superficie total de construcción de 24,840m², equivalente a 276 villas, cada una con 198m²de construcción.

c) **Turístico Mixto/Village y Spa.**- Ocupará 547,200m² de superficie total del terreno, contará con una superficie total de construcción de 246,240m², equivalente a 1,270 villas, cada una con 474m²de construcción.

También se encuentran entre las obras de construcción, las áreas que conformaran los clubs temáticos, mixto comercial regional, área comercial y administrativa, los cuales se proyectan construir en edificios de tres niveles, los cuales ocuparan las siguientes superficies y áreas de construcción total:

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Cuadro de superficies de desplante y superficies de construcción

USOS DEL SUELO/OBRAS	SUPERFICIE (m²)	AREAS DE DESPLANTE (m²)	SUPERFICIE DE CONSTRUCCION (m²)
Clubes deportivos temáticos	50,000	12,500	22,500
Mixto comercial regional	3,300,000	825,000	2,310,000
Comercial	2,643,391	528,678	1,453,865
TOTAL	5,993,391	1,366,178	3,786,365

Desde el punto de vista constructivo y arquitectónico las obras futuras presentarán las siguientes características:

a).Cimientos.

Los cimientos serán a base de zapatas corridas y/o losas de cimentación de diferentes dimensiones, construidas de concreto armado con resistencia $f'c=200$ kg/cm² y acero estructural $f_y= 4200$ kg/cm²

b). Losas.

En losas se utilizara el sistema de vigueta pre-tensada y bovedilla de concreto hidráulico vibro-comprimido, la vigueta a utilizar estará entre T12-3 y T12-5, la capa de compresión será de $f'c= 200$ kg/cm² armado con malla electrosoldada 6-6/10-10. El espesor final para recibir los piso será de 20cm.

Los acabados de los pisos serán en general con acabos beige o similar de 45x45cm colocados a cartabón y cenefa de piedra de bola de 10cm aproximadamente

c). Muros.

Para los muros se utilizará block de concreto ligero de 15x20x40cm. y en algunos casos el de 10x20x40cm. Con aplanado fino en exteriores e interiores, el mortero a utilizar deberá tener una resistencia a la compresión de 40 Kg/cm² determinada por las normas NOM-C-61; con una proporción cem-polvo de piedra 1:4, se empleará la mínimo cantidad de agua, para obtener un mortero trabajable. Los muros de interiores tendrán acabados finos y pintura vinílica.

d) Techumbres

En las azoteas se utilizarán losas inclinadas con las características ya mencionadas y tendrán tejas de barro rojo o en su caso techumbre de mampostería como acabado exterior.

e) Albercas

Desde el punto de vista constructivo los muros serán de block de concreto vibropresado, la base de las mesetas será de block. Las mesetas de baño que darán servicio a las albercas serán de concreto armado de 5cm de espesor. Los trabajos de albañilería se verán traslapados con la colocación de las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, así como aplanados dando inicio a la fase de acabados en donde se incluye pintura, colocación de puertas ventanas (cerrajería), cancelería de vidrio y carpintería fina con la colocación de closets. Iniciándose de forma simultanea la limpieza de los desechos generados en el terreno por la construcción del proyecto.

LL.2.5.3 CONFORMACIÓN DE CAMPO DE GOLF PROFESIONAL

El campo de golf profesional de 18 hoyos que se pretende conformar, se compone de 4 áreas denominadas, greens, tees, fairways y roughs distribuidas dentro de una superficie total de 75 has.

La extensión real del impacto por el proyecto de campo de golf, por las áreas de mantenimiento del césped es de aproximadamente 262,500m² (35%), la cual comprende áreas de greens y tees, mientras que el 65% (487,500m²) de la superficie restante permanecerá con la vegetación actual como parte de la arquitectura del paisaje.

Despalme

Una vez realizado el desmonte selectivo, para el despalme del terreno se utilizará un Buldozer DC8, el cual tiene capacidad para remover una superficie de 0.7 has por día para la conformación del campo de golf.

Toda la vegetación removida será enviada a la zona de trituración para formar virutas y almacenarla en el vivero. La tierra fértil de igual manera será amontonada en una de los extremos despalmeado para su posterior uso en el vivero y en la creación de la áreas verdes del proyecto.

🌍 Nivelación y relleno

Una vez despalmado el terreno el proyectista realizará de nueva cuenta el trazo específico de cada hoyo identificando el área de greens, tees y fairway.

Posteriormente, se procederá a realizar el movimiento de tierra en los cortes y terraplenes para darle forma a los montículos donde se proyectarán los tees y greens, de acuerdo con el proyecto, se considera un volumen aproximado equivalente a 25,500 m³ de tierra para la conformación de los 18 hoyos.

Para realizar esta actividad se requerirá de bulldozers en prestamos laterales, mientras que la compactación se realizará a bandeó, a no más del 70% de la prueba proctor.

Una terminado el movimiento de tierra y que el campo de golf haya sido modelado, se procederá a incorporar el suelo fértil despalmado, con la finalidad de proporcionar un sustento al pasto (césped) que cubrirá el suelo desprovisto de vegetación.

Con la finalidad de segmentar los usos de suelo campo, golf e inmobiliario asociado al campo de golf, se establecerán franjas de vegetación dispuestos en los costados de las pistas, para lo cual se elaborará un programa de manejo de esta vegetación, ya que por experiencias en campos de golf de la región (Moon Palace, Playacar, Puerto Aventuras) estos se convierten en nichos ecológicos que dan albergue a un sin número de especies de aves, mamíferos y reptiles.

La nivelación de los *green*, *tees* de salida y pistas requeridas como son montículos, causes y trampas de arena, se llevaran a cabo a través de relleno de las áreas

específicas. Justamente para este relleno será utilizado el material de sascab, el cual se compacta a bandeado con la máquina de construcción al 70% de la prueba proctor.

Las características de construcción para cada componente del campo de golf se detallan a continuación:

Salidas (Tees).- El proyecto consideran cinco tipos de salidas de acuerdo a las categorías de los jugadores: Profesional, Reglamentaria, Turistas, Damas y Seniors. Desde el punto de vista constructivo estos se caracterizan por ser terrazas planas y elevadas de 1 a 2m respecto al terreno natural con una superficie aproximada de 50m².

Al momento de su construcción, las plataformas que se forman con material de relleno deben quedar a 0.2 m de la superficie, después se colocará una capa de arena con alto contenido de sílice. La arena y el sílice favorecerán el rápido crecimiento del pasto y la rápida infiltración de agua, es por ello, que esta zona debe contar con un eficiente sistema de riego y drenaje de los excedentes.

Pistas (Fairways).- Estas zonas se caracterizan por constituirse en un terreno elevado de 0.35 a 1.00m en promedio con respecto al terreno natural, esto se realizará con la finalidad de evitar inundaciones, posteriormente se moldea formando una serie de montículos para establecer la arquitectura del paisaje, con la finalidad formar una pista con superficies longitudinales onduladas en donde se juega la pelota golpeándola hacia el green, además de aprovechar las vistas ofrecidas por la vegetación. Una vez modelada esta superficie, se aplicará una capa compuesta por materia orgánica y sascab de 25cm en promedio de espesor; con la finalidad de promover el crecimiento del césped .

Hoyos de Llegada (Greens).- Para la construcción de estas zonas del campo de golf, se considera realizar rellenos para formar terrazas planas elevadas 1m sobre el terreno natural. En muy importante la presencia de drenes para desahogar el agua de riego o lluvia, presentando un capa con alto contenido de sílice (0.3m de espesor) que ayudará al crecimiento del pasto y a la filtración de agua a través del sistemas de riego y drenaje.

Trampas.- Las trampas pueden ser de arena, localizándose a lo largo de las pistas o cercanas a los greens.

Proyecto del Sistema de riego.

El proyecto ejecutivo del sistema de riego del campo de golf, se diseñara una vez terminado el modelado final de las pistas, debiendo cubrir aspectos básicos establecidos como:

- ◆ Utilizar agua tratada con la finalidad de minimizar el uso de agua potable.
- ◆ Utilizar un sistema de aspersión aplicada y en forma nocturna para evitar pérdidas de agua por evapotranspiración.
- ◆ El sistema de riego será equivalente a un rocío de agua, que en términos de lluvia se considera como una lluvia ligera.
- ◆ Los aspersores se colocarán en forma estratégica para que la lámina de agua formada, se distribuya uniformemente sobre la superficie donde se aplique.
- ◆ El sistema de riego contará con los siguientes materiales para su buen funcionamiento:

a) Satélites de campo para un mejor control de los aspersores.

- b) Mini estaciones meteorológicas, conectadas al control central, para medir la humedad de medio ambiente, la humedad del suelo, la velocidad del viento, el grado de evapotranspiración del césped, etc., y poder informar al control central, el requerimiento específico de riego.
- c) Aspersores de tipo surgente que simulen un efecto de lluvia natural a manera de rocío.

El riego se iniciará por el área de greens y tees de salida, para posteriormente pasar a lo que son las pistas y roughs, Se accionan 3 aspersores por pista, los cuales gastarán aproximadamente un promedio de 1.5 litros y de consecuencia 80 litros simultáneamente durante las 8 horas. La distribución de este volumen de agua se realiza a través de tubería PVC.

Red de drenaje pluvial

Entre los factores que se deben evitar sobremanera es el encharcamiento (por cualquier factor) del campo de golf, por ello, se instalará un sistema de drenaje pluvial que permita recolectar, conducir y eliminar el agua que sea originada por alguna tormenta.

El sistema de drenaje conducirá los excesos de agua a través de tubos de PVC con ranuras de 6” a 8” de diámetro, de cuya forma deriva su nombre ; “tubos a espina de pescado”, los cuales a su vez se conectan a una red principal colectora de tubería ciega de PVC (diámetro de 8 a 12”). Esta tubería desembocará a los lagos artificiales donde se almacenará el exceso de agua de riego y pluvial, para su posterior uso en los riegos de mantenimiento, con la particularidad de que estos evitarán filtraciones al subsuelo ya que estará recubiertos por membranas geotextiles.

🌍 Áreas que conformarán el campo de golf

➡ Greens

Es el área de juego, compuesto de un material diferente al original que deberá proporcionar resistencia al uso y buena compactación. Con la cantidad de lluvia estacional esperada en este sitio, es importante que los *greens* sean construidos con sistemas de drenaje interno y superficial que proporcionen condiciones de utilización máxima de juego, aún después de una lluvia torrencial o riego.

Por lo anterior, los *greens* serán construidos tomando en consideración los criterios que para tal efecto se desarrolló en el método de la Asociación Americana de Golf, tal y como se detalla en las "Especificaciones para los Métodos de Construcción de Putting Greens" (USGA, Green Section, 1989), las cuales tienen como principio básico la posición de una cama de agua dentro del área del green. Este sistema aprovecha la diferencia de tamaño de las partículas del terreno para interrumpir el drenaje hasta que cubra la capacidad de saturación del suelo.

Para lo cual se utilizará una capa de 10 cms de espesor de arena gruesa especificada y cubierta de una capa combinada de tierra aprobada, de 30 cms de espesor, el agua se mantendrá retenida dentro de este estrato de suelo. La tierra del césped utilizará el agua sin necesidad del drenaje hasta que exista una saturación del terreno.

El *putting green* completo será drenado por una serie de tubos perforados de drenaje instalados en el subsuelo, además de un *lainer* que evitará la filtración al subsuelo y por lo tanto eliminará la posibilidad de contaminación del manto freático. Estos estarán espaciados a cada 5 metros, a centros, como máximo con una salida con

trampas para lixiviados facilitando el monitoreo de los lixiviados de los nutrientes, pesticidas y concentraciones salinas.

La arena para la construcción de los Tees y Greens será arena lavada de acuerdo a las especificaciones de la USGA. En el siguiente cuadro se presentan las especificaciones para la arena considerando la granulometría tipo.

Distribución de granulometria para la mezcla de tierra

Nombre	Diámetro de Partículas	Recomendaciones por peso
Grava fina	2.0 - 3.4 mm	Menor al 10% del total de partículas en este rango, incluyendo un máximo de 3% de grava fina (de preferencia ninguna)
Arena muy áspera	1.0 - 2.0 mm	
Arena áspera	0.5 - 1.0 mm	Mínimo del 60% en este rango
Arena media	0.25 - 0.50 mm	
Arena fina	0.15 - 0.25 mm	Menor al 20% del rango
Arena muy fina	0.05 - 0.15 mm	Menor al 5%
cieno	0.002 - 0.02 mm	Menor al 5%
Arcilla	< de 0.002 mm	Menor al 3%

Propiedades físicas de la mezcla de tierra inferior por zona

<u>Propiedades físicas</u>	<u>Rango recomendado</u>
Porosidad total	35% - 55%
Porosidad aérea (a 40 cm de tensión)	15% - 30%
Porosidad capilar (a 40 cm de tensión)	15% - 25%
Conductividad saturada	30 - 60 cm/hr
Contenido de materia orgánica	0% - 5%

➡ **Tees** (zonas de áreas de salida).

Los *tees* o área de salida, es una de las zonas con más tránsito en un campo de golf. El terreno debe tener una mezcla idéntica de tierras a las zonas de los *putting green*, estas mezclas deberán ser utilizadas para soportar la compactación y su deterioro, sin llegar a utilizar ningún tipo de grava. La instalación de drenajes perforados dentro de zanjas con gravilla, será utilizado en la base de las áreas de salida (*tees*), para un rápido desagüe de las aguas de lluvia.

Las áreas de comienzo (*tees*) serán construidas utilizando las normas del cuadro distribución de granulometría, en cuanto a los parámetros físicos, que se recomiendan en los métodos de la Sección de Greens de la USGA en lo que respecta a la construcción de los *putting greens*.

➡ **Fairway y rough**

Los fairways y roughs, son áreas muy extensas dentro del campo de golf. Por lo tanto, para su mantenimiento se analizarán muestras de suelo aleatoriamente, en diferentes porciones de la propiedad. El análisis químico de estas muestras será el punto de partida para las recomendaciones apropiadas que se deberán realizar en la preparación del terreno y del suelo.

El programa de fertilización antes del sembrado del pasto, consistirá principalmente en un fertilizante orgánico para inocular los suelos. Este actuará como estimulador de los microorganismos los cuales son la base de la utilización y degradación de los sistemas orgánicos de nutrientes y plaguicidas.

A continuación se muestran los requisitos de fertilización para el césped Bermuda, mismo que se sembrará en el campo de golf de referencia y las unidades de nutrientes se expresan en libras por acre.

Compuesto	Concentración Libra/acre
pH	6.0-6.5
P ₂ O ₅	134
K ₂ O	135
Ca	400
Mg	90

Césped

Las áreas de juego serán sembradas con un híbrido de césped Bermuda y reafirmado con césped *zoysia.*, ya que estos cultivos han sido específicamente seleccionados para su uso en el desarrollo de los campos de golf por las siguientes características:

- ◆ Alta Tolerancia a la Salinidad
- ◆ Tolera Aguas Recicladas y Residuales con Altos Niveles de Contaminación.
- ◆ Contribuye a la depuración de Aguas y Suelos Contaminados.
- ◆ Bajo Requerimiento de Fertilización.
- ◆ Mínimo Requerimiento de Pesticidas
- ◆ Buen Desarrollo Radicular en Suelos Arenosos y calizos.
- ◆ Tolera Bruma Marina, Estancamiento de Agua e Inundaciones Periódicas.
- ◆ Puede ser sobresembrado.
- ◆ Excelente resistencia al clima cálido y frío.
- ◆ Admite un Amplio Rango de Valores de pH de Suelo : 4.0 – 9.8.
- ◆ Excelente Tolerancia a la Sombra de los Árboles.
- ◆ Excelente Tolerancia a la Baja Intensidad de Luz.
- ◆ Crecimiento y Funcionamiento Radicular aún con temperaturas de Suelo de 4.4 a 12.7 °C (40 – 55°F).

Para los greens, acercamientos y trampas de arena se propone sembrar césped Bermuda Tifdwarf. Esta variedad tiene un color verde oscuro, una textura muy fina y tiene una hoja suave con forma lanceolada con una densidad muy alta. Además, tiene muy poco crecimiento resistiendo un corte bajo, de ésta manera su apariencia es excelente obteniendo una gran calidad de tiro. Se seleccionó este césped para la siembra en la orilla de las trampas de arena debido a su lento crecimiento e invasión, su poca frecuencia al corte y su bajo costo en mantenimiento.

En los Fairways se usará el césped Bermuda Tifway (419) a todo lo largo de los tiros libres. Este césped también es de un color verde oscuro, aunque tiene una textura media fina con hojas lanceoladas rígidas. Se desarrolla de manera más vertical suministrando una buena capa de rodado para la pelota de golf.

En el rough y áreas de Sombra el césped usado será El toro Zoysia, debido a su gran adaptación a las zonas sombreadas. La gran sombra creada por las orillas de la vegetación del sitio de tipo acahuál con especies propias de las selvas de la región hará que el césped Bermuda crezca delgado. El color y la textura áspera del césped El toro es diferente que el césped Bermuda 419 utilizado en los tiros libres, esta diferencia crea unos contrastes que definen las áreas de tiro libre de los rough.



Sistema de irrigación:

El diseño y estrategia de operación del sistema de irrigación contempla los requerimientos del medio ambiente en el afán de proteger las aguas superficiales así como el manto freático, dentro y en los alrededores del campo de golf. Además, el sistema de irrigación estará diseñado para completar los requisitos del césped como suplemento de las precipitaciones naturales.

El sistema de la irrigación incorporará controles computarizados enlazados a las estaciones meteorológicas, las cuales calcularán esta información con bases diarias. Un cálculo diario computarizado de la evapotranspiración (ET), las medidas de la cantidad total de agua utilizada por la planta durante un día específico serán utilizadas para determinar el factor de reemplazo de agua.

Con esta información, solamente la cantidad de agua utilizada por la planta el día previo, se volverá aplicar al césped, de esta manera, con esta información se utilizará la mínima cantidad de agua disminuyendo el impacto del riego en la tierra y el suministro a los mantos freáticos.

Los *greens* y las salidas (*tees*) tendrán controles individuales, teniendo los *greens* doble sistema para controlar la administración de las necesidades del césped como tal así como para los alrededores del *green*, otro sistema será para los diferentes tipos y graduaciones de suelo de los *greens* y las trampas de arena. Añadiendo, si fuera necesario, un sistema diferente para cualquier área con mucha sensibilidad al medio ambiente que pudiera necesitar una cobertura especial.

Etapas del proceso de implementación del césped

1.- Preparación del suelo



2.- Riegos primarios



3.- Crecimiento.



4.- Mantenimiento



11.2.5.4 Áreas verdes

Las áreas verdes que conformaran el proyecto de Ecologissimo Riviera Cancún se dividen en cuatro rubros:

- ❖ Áreas de donación y conservación
- ❖ Corredores biológicos
- ❖ Zonas de amortiguamiento y conservación
- ❖ Áreas de jardineras, jardines y áreas verdes del resto de las obras que conforman el proyecto.

En conjunto las áreas verdes del proyecto ocuparan el 74.90% de la superficie total del proyecto, mientras que el resto conformara las obras de construcción.

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Cuadro comparativo entre la superficie total del predio, por uso de suelo y porcentaje de áreas verdes

USOS DEL SUELO	SUPERFICIE POR USO DE SUELO (m2)	SUPERFICIE DE AREAS VERDES (m2)
TURISTICO RESIDENCIAL	8,624,151	6,509,881
		75.48%
AREAS VERDES	3,339,549	3,330,825
		99.74%
EQUIPAMIENTO	165,000	150,000
		90.90%
ABASTECIMIENTO DE INFRAESTRUCTUR	540,000	162,000
		30.00%
TOTAL	12,668,700	10,152,706
	100%	80.14%

Debido a las condiciones actuales de la vegetación que predomina en el sitio, se contempla una vez terminadas las actividades de trazo y delimitación de las áreas para obras de construcción, dar inicio a actividades de reforestación de las áreas verdes.

Dichas actividades de reforestación se llevarán a cabo con especies nativas propias de la región y con especies de tipo ornamental competentes con las especies que conforman la vegetación de la región.

Los ejemplares usados para los trabajos de reforestación serán principalmente producto de las actividades de recate de vegetación que serán ejecutados antes de dar inicio a las actividades de limpieza y trazo del sitio.

Cabe hacer mención que también será necesario la adquisición de ejemplares florísticos principalmente de tipo ornamental, sobre todo para la conformación de jardineras en las áreas de uso turístico residencial; por ello estos ejemplares serán adquiridos en viveros autorizados UMA's (Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de vida silvestre) ubicados en los alrededores del sitio del proyecto.

También se prevé solicitar a la Dirección de Ecología del Municipio de Benito Juárez, así como a la Comisión Nacional Forestal (CONAFORT) la donación de ejemplares para la conformación y reforestación de las áreas verdes.

Como parte del atractivo arquitectónico del proyecto, se encuentra la conformación de tres corredores biológicos, los cuales estarán ubicados; dos paralelamente y uno, en forma transversal en la parte central del predio, con una distribución en mosaico que permitan conectar el área de construcción de las villas turísticas, el campo de golf, el área de equipamiento y áreas de reserva y amortiguamiento.

*(Ver especificaciones en el plano Master Conceptual
de Áreas, con clave EC-CA-01 anexo)*

Se pretende que estos corredores biológicos estén conformados con 1)Áreas de vegetación selvática característica de la región, 2) Senderos andadores conformados con material rocoso natural, 3)Espejos de agua artificiales, 4) En un futuro introducir viveros con orquidarios y aviario, y 5) ciclopista.

En conjunto estas obras ocuparan una superficie de 1,070,244 m². Solo el área verde ocupara una superficie de 1,067,193 m², mientras que el resto de las obras ocuparan un área de desplante de 3,051 m²

*(Ver especificaciones en plano Master Conceptual,
con clave EC-MC-01)*

II.2.6.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras dure la construcción del proyecto, el mantenimiento del predio corresponderá al promovente quien será el responsable de la recolección de la basura y mantenimiento en general.

La etapa de operación consistirá básicamente en:

- ❖ Mantener en buen estado las instalaciones.
- ❖ Limpieza y su funcionamiento de instalaciones.
- ❖ Actividades de mantenimiento correctivo en todas aquellas partes de las construcciones que se dañaren por el uso, fenómenos meteorológicos, o vicios ocultos.
- ❖ Recibiendo y recepción de turistas.
- ❖ Ocupación de instalaciones.
- ❖ Mantenimiento de áreas comunes.
- ❖ Mantenimiento de áreas verdes.
- ❖ Mantenimiento de campos de golf y jardinería.
- ❖ Mantenimiento de vivero.

Las actividades de mantenimiento que se realizaran en la etapa de operación en cuanto a la jardinería, consistirán en la poda de pasto, ramas y hojas de las plantas sembradas, esta acción se realizará semanalmente. Así mismo se llevarán acciones de seguimiento al programa de reforestación que será aplicado a todas las áreas verdes del proyecto.

También deberán ser regadas periódicamente las áreas jardinadas, pero en época de lluvia se modificara esta acción de acuerdo a la intensidad de la misma.

II.2.7.- DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

No se contempla el abandono del sitio, ya que existe un contrato de arrendamiento entre el promovente y los propietarios actuales del predio en comento con vigencia de 100 años.

La posibilidad de abandonar el proyecto durante el periodo de los 35 años de vida útil de la casa, será solo si se presentará una eventualidad como un huracán que deteriorara gravemente las instalaciones. En tal caso, el promovente tendrá la responsabilidad de eliminar los escombros producto de la construcción y dejar limpia el área, ya sea para rehabilitar el mismo proyecto y/o poner otro en acción y/o restaurar el sitio con previa autorización de las autoridades correspondientes entre ellas las ambientales de régimen federal, municipal y estatal.

LL.2.8.- REQUERIMIENTOS E INSUMOS DE APOYO

Requerimiento de personal

De acuerdo con el programa de trabajo, durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, se prevé contar con una planta de mano de obra variable con un máximo de 1 500 trabajadores, estos serán reclutados en la localidad de Cancún, Puerto Morelos y Playa del Carmen.

Para la etapa de operación, el personal contratado será de aproximadamente 2,130 con jornadas diarias de 8 horas con traslape en los cambios de turnos, para la zona de hoteles y villas, así como mantenimiento de la infraestructura, equipamiento, campos de golf y áreas verdes.

Demanda de mano de obra

Área	No. de empleos directos
Residencial ecológico, Spa & villas, Clubs temáticos, Turístico Mixto, Mixto comercial, áreas comerciales y equipamiento	1500
Campo de golf	350
Áreas verdes y corredores biológicos	50
Mantenimiento	230
TOTAL	2,130

Requerimiento de agua

El proceso constructivo de las obras de urbanización, se estima demandará un abasto de 0.5 lps de gasto promedio de agua potable; para lo cual se contratará a empresas de la zona que ofrecen este tipo de servicios.

Aunado a lo anterior, se demanda agua purificada en garrafones para el consumo humano de los trabajadores, que de igual manera será abastecida por empresas del ramo de la localidad.

La demanda de agua cruda para riego del suelo de las áreas donde se realicen los trabajos preliminares de las vialidades y así evitar polvaredas por tales actividades, se conseguirá a través de empresas que prestan este servicio y los transportará en camiones tanques (pipas) con cargo a las empresas contratadas para ello. En caso de requerir almacenar agua se construirá una cisterna con capacidad suficiente.

Los requerimientos de agua potable durante la operación serán de un gasto medio anual de 7.40 lps; un gasto máximo diario de 8.90 lps. y de 13.50 lps de gasto máximo horario; mismo que se satisfarán a través de la red municipal

Sustancias

Durante la etapa de construcción del proyecto no se utilizará ningún tipo de sustancias ni materiales que puedan considerarse como peligrosas, más que el agua para mezclar cemento, arena y grava.

De igual manera, durante la etapa de operación no se utilizarán sustancias más allá de fertilizantes de baja permanencia en el suelo y plaguicidas de baja toxicidad así como de mínima permanencia en el medio, sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Catalogo de Plaguicidas.

Explosivos

No se utilizará ningún tipo de explosivo. Aquí es necesario destacar que el predio cuenta con una topografía plana con una suave pendiente. Esta condición evita la formación de cortes de terreno, o la necesidad de utilizar explosivos, ya que el suelo esta formado por Sascab, un material que es fácil de manejar con maquinaria pesada.

Energía

Durante los trabajos de preparación del sitio y mientras se conecta el proyecto al servicio de energía eléctrica de la C.F.E, será utilizada una planta portátil generadora de energía para el uso de equipo menor.

La energía eléctrica será suministrada por la C.F.E. a través de las instalaciones existente sobre la carretera Federal 307, que abastece a la ciudad de Cancún, tanto para el proceso de construcción como la etapa de operación, ya que el proyecto estará servido con una línea de alta tensión, de donde se harán las adecuaciones para los requerimientos de media y baja tensión de la construcción prevista, esto de acuerdo al proyecto de electricidad y alumbrado elaborados para la ejecución de obra.

La demanda de energía eléctrica del proyecto en su etapa de operación será de 2 KVA por cuarto, más el consumo de mantenimiento, las y el campo de golf.

Demanda estimada de energía eléctrica

Área	Consumo Kva/día
Residencial ecológico, Spa & villas, Clubs temáticos, Turístico Mixto, Mixto comercial, áreas comerciales y equipamiento	21,674
Campo de golf	300
Áreas verdes y corredores biológicos	300
Mantenimiento	300
TOTAL	22,574

Combustibles

Durante la etapa de construcción se requiere de combustible diesel y gasolinas, en bajas cantidades para el uso diario del equipo pesado y camionetas, los cuales se obtendrán diariamente con distribuidores autorizados por PEMEX en la zona, con la finalidad de evitar el almacenamiento.

Durante la etapa de operación de igual manera se requerirá de diesel para la operación de calderas de los hoteles y de gas butano para las viviendas, los cuales serán suministrados por las empresas de la zona.

 **Maquinaria y equipo**

Para la realización de obras de urbanización se requerirá de maquinaria pesada, que de acuerdo con el cuadro de maquinaria se estima de 42 equipos durante un tiempo aproximado de 12 meses a lo largo del proceso constructivo, sobre todo durante la apertura de las vialidades. El tipo de maquinaria y equipo a utilizar durante la preparación y limpieza del predio y la construcción, se estima será la siguiente:

Equipo requerido para la preparación y construcción del proyecto

Descripción	Cantidad	Tiempo de uso mensual
Vibrador	5	12
Compactador	6	12
Camión de volteo de 7 m ³	6	12
Trailer	1	3
Camioneta	3	8
Bomba de 4"	3	6
Bomba de concreto	2	6
Retroexcavadora Case	4	8
Poclain 90	2	3
Motoconformadora	2	5
Vibro compactador	2	3
Traxcavo 946	2	5
Compresor Ingersol rand	2	5
Bob-cat case	2	6

 **Agua potable**

Los requerimientos de agua potable durante la operación del proyecto se estima de 6,507.20 litros/día, al 100% de ocupación.

Demanda de agua potable

Área	Consumo L/día
Residencial ecológico, Spa & villas, Clubs temáticos, Turístico Mixto, Mixto comercial, áreas comerciales y equipamiento	6,502,200
Campo de golf	0
Áreas verdes y corredores biológicos	0
Mantenimiento	5,000
TOTAL	6,507,200

Cabe destacar que en el mantenimiento del campo de golf así como las áreas verdes no se requiere de agua potable, ya que el riego será con agua tratada.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

● Emisiones a la atmósfera

Durante la **etapa de preparación y construcción**, los residuos emitidos a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo y gas producto de:

- 1) La combustión del traslado del parque vehicular.
- 2) Relleno y nivelación de suelo.
- 3) Rescate de vegetación.
- 4) Limpieza y despalme.
- 5) La combustión por soldaduras de estructuras.
- 6) Trabajos de pintura por aspersión.
- 7) Construcción de pisos, techumbres, paredes, piscinas.
- 8) Generación de polvos fugitivos

En la **operación** se generarán emisiones a la atmósfera, sobre todo los productos de:

1. La combustión de alimentos.
2. Trabajos de mantenimiento en acabados.
3. Combustión del traslado de vehículos.
4. Ocasionalmente y bajo estricto control la aplicación de productos agroquímicos para el mantenimiento de jardines, campo del golf, vivero y áreas verdes.
5. Aplicación de productos estéticos de higiene personal (sprays y perfumes en aerosol).
6. Fumigaciones temporales bajo estricto control para el control de insectos nocivos como moscas, moscos vectores de dengue y paludismo, chinches, cucarachas, etc.

Durante la ocupación de las instalaciones, las villas no contarán con aire acondicionado, calentador y estufa eléctrica en su totalidad, para evitar riesgos.

Así mismo, se producirán emisiones atmosféricas por la circulación y arranque de los automóviles que circulen por las vialidades.

Durante el funcionamiento de la maquinaria y vehículos que trabajarán dentro del predio, se implementará la señalización vial para evitar aglomeraciones y se establecerá como norma, que todos estos vehículos cuenten con sistemas de control de emisiones, lo anterior para permanecer dentro de los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-ECOL-93, NOM-044-ECOL/93, NOM-045-ECOL-93 y NOM-050-ECOL-93.

Las emisiones al medio natural serán mínimas dado que los equipos operarán en perfectas condiciones y serán sometidos a programas continuos de mantenimiento para evitar contaminación.

Generación de ruido.

Durante las diferentes etapas de la operación y construcción, se generarán ruidos provenientes de la maquinaria empleada lo cual se tratará de minimizar manteniendo en óptimas condiciones mecánicas dicha maquinaria, lo anterior para evitar la emisión de humo y contaminantes al medio.

En cuanto a las emisiones de ruido por estos vehículos se estima no rebasar la NOM-081-ECOL-1996 que determina los niveles máximos permisibles de ruido emitidos por fuentes fijas.

● **Residuos sólidos**

De acuerdo con la clasificación de los residuos sólidos establecido por la SEMARNAT 2001, los proyectos del rubro de servicios, como es el caso del proyecto (turístico-residencial), se catalogan como residuos sólidos municipales y se definen como "El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en casa-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de un proceso industrial "

El tipo de residuos sólidos generados, dependerá de cada una de las etapas del proyecto.

Los desechos de vegetales producto de la limpieza del terreno durante la preparación del sitio, serán picados y usados como material vegetal de relleno, para las áreas jardinadas en la elaboración de composta.

La etapa de preparación del sitio y construcción, son las fases más críticas en lo que a efectos adversos al medio se refiere, ya que estarán en funcionamiento la maquinaria pesada y se estarán efectuando trabajos de colocación de instalaciones e infraestructura de servicios, asimismo se generarán desperdicios provenientes de la construcción por lo cual se pondrá especial énfasis en el adecuado manejo de materiales y equipos.

Respecto a los residuos sólidos generados durante la etapa construcción (bolsas de cartón, retacería de vidrio, azulejo, varilla, alambre, escombros etc.), serán dispuestos fuera del terreno donde lo indique y determine la autoridad municipal.

Para minimizar en la medida de lo posible los efectos adversos que serán generados, por la producción de residuos sólidos durante el proceso constructivo, se emplearán contenedores estratégicamente colocados en los frentes de trabajo y se adiestrará al personal para que evite los derrames de sustancias o verter desechos en áreas no autorizadas.

Todos los residuos, ya sean sólidos o líquidos serán concentrados en un área específica y serán retirados periódicamente mediante la contratación de servicios de limpieza de tanques pipas en el caso de las letrinas y camiones de volteo recolectores de basura. Lo anterior previo contrato con empresas autorizadas.

Los residuos sólidos que serán generados durante la etapa operativa son, orgánicos (material vegetal, restos de alimentos), inorgánicos como papel, cartón, plásticos, metálicos, vidrio alambre.

Todos los residuos generados durante la operación, serán acumulados en contenedores para basura con tapa y bolsa de plástico en su interior, los cuales estarán estratégicamente ubicados dentro del predio, para que finalmente los residuos puedan ser dispuestos fuera del terreno donde lo indique y requiera la autoridad municipal.

Durante la etapa de operación del proyecto, todos los residuos sólidos serán concentrados en un área específica y serán retirados periódicamente mediante la contratación de servicios de limpieza, previo contrato con el organismo operador de

desechos sólidos o en su caso, con las empresas autorizadas por las dependencias del gobierno municipal para este fin.

De acuerdo con la tasa promedio de producción de desechos sólidos municipales reportados por la SEMARNAT, el rubro de servicios produce en promedio 1 kg/persona/día.

Con base en este criterio, se estima que el desarrollo producirá al 100% de ocupación el desarrollo generará 7,530 Kg/día aproximadamente de basura de tipo doméstica. Sin embargo al 50% de ocupación esperada sólo se generarían el 50% de lo estimado, los cuales serán recolectados periódicamente y dispuestos en el tiradero municipal.

Por otro lado, sin embargo y dado el concepto de desarrollo turístico que se pretende se aplicarán programas de manejo de desechos sólidos, tendiente a minimizar la producción de basura y de aguas negras con la subsecuente consientización de los usuarios, trabajadores y residentes a través de un programa de consientización ambiental, que desarrollará y aplicará el promovente del proyecto.

Composición esperada de los desechos sólidos.

Composición estimada	%
Contenido orgánico	30
Vidrio	12
Cartón	5
Papel	8
Plástico rígido	5
Plástico película	8
Envase de cartón	6
Otros	26

Con la finalidad de garantizar el adecuado manejo y disposición de los desechos sólidos, se observarán los siguientes lineamientos para el manejo de los desechos sólidos dentro del desarrollo en sus diferentes etapas:

- I. Quedará estrictamente prohibido abandonar dentro del desarrollo, residuos sólidos y el material sobrante de las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, por lo que éstos se deberán caracterizar y transportar fuera de las áreas de trabajo y depositar en los sitios que determine la autoridad local competente.
- II. Se colocarán contenedores con tapa, para la disposición temporal de los residuos sólidos generados por el proyecto en sus distintas etapas.
- III. Se llevará a cabo un programa semanal de recolección de escombros y residuos.
- IV. Quedará estrictamente prohibido verter o abandonar cualquier tipo de desecho o escombros al suelo.
- V. Se realizará la limpieza de los sitios y áreas aledañas al concluir la construcción de las obras, incluyendo el equipo, materiales y maquinaria utilizados, así como la infraestructura de apoyo.
- VI. Se promoverá la separación orgánica e inorgánica de basura y desperdicios, para su mejor manejo.
- VII. En caso de generarse residuos que por sus propiedades físicas, químicas o biológicas tengan características de peligrosidad, de acuerdo con la NOM-052-ECOL-1993, deberá ser manejados según lo previsto por el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y demás ordenamientos aplicables.

● **Residuos líquidos**

Durante las etapas de **preparación del sitio y construcción** del proyecto, se generarán aguas sanitarias por el uso de letrinas portátiles tipo Sanirent, las cuales serán limpiados periódicamente por la empresa prestadora del servicio. Respecto a la disposición de los productos de limpieza para las letrinas, será responsabilidad de la empresa arrendadora, misma que presentará los recibos o facturas de las plantas donde serán tratados dichos residuos.

En la **etapa de operación** las aguas pluviales concentradas en los techo de los edificios, serán recolectadas mediante una red de drenaje pluvial que dirigirá las aguas a las áreas jardinadas para su riego.

Las aguas residuales producto de las albercas, serán utilizadas para el riego de las áreas verdes, una vez que estas sean tratadas por un sistema adecuado a base de filtros con el cual estará equipadas las piscina.

En la etapa operativa, se contempla que las aguas residuales producto del uso de sanitarios, cocinas, áreas comunes, piscinas serán tratadas mediante una planta de tratamiento de aguas negras.

La planta de tratamiento tendrá la capacidad suficiente para tratar las aguas negras que producirá el desarrollo.

De acuerdo con el estudio de manejo de aguas residuales del proyecto Ecologissimo Riviera Cancun, la planta seleccionada para dotar de este servicio de tratamiento de aguas negras es la marca COMERCORI la cual es una planta de tratamiento modular, por lo tanto se construirá en promedio 1 planta por cada 1000 cuartos.

La planta de tratamiento cubrirá los parámetros del efluente, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996 06/ENE/96 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, ya que el destino de las aguas residuales será, para reuso en el riego de áreas verdes, golf , jardines y jardineras de los camellones.

En forma complementaria y de acuerdo con las especificaciones del distribuidor de la planta de tratamiento, cumple con los parámetros de la NOM-ECOL-003-1997 para uso de agua de contacto humano, por lo que se considera para el uso de sanitarios minimizando al máximo el gasto de agua potable.

Cabe destacar que la generación de las aguas residuales esperada será básicamente de tipo doméstico, estas se generarán por el uso de los baños y sanitarios de las villas, oficinas administrativas, áreas comerciales y las cocinas de los restaurantes y todos los lugares con asistencia de los huéspedes.

A continuación se muestra la calidad del agua residual del proyecto:

Parámetro de calidad	Concentración
Sólidos : Totales	720 mg/l
Volátiles	365 mg/l
Fijos	355 mg/l
Suspendidos	220 mg/l
Volátiles	165 mg/l
Fijos	55 mg/l
Disueltos	500 mg/l
Volátiles	200 mg/l
Fijos	300 mg/l
Sedimentables	10 ml/l
DBO a 5 días y a 20°C	270 mg/l
DQO	500 mg/l
Oxígeno disuelto	0
Nitrógeno: Total	50 mg/l
Orgánico	20 mg/l
Amoniacal	30 mg/l
Nitritos	0.05 mg/l
Nitratos	0.20 mg/l
Cloruros	100 mg/l
Alcalinidad (como CaCO ₃)	100 mg/l
Grasas y aceites	20 mg/l
Temperatura	20 °C
pH	7

La planta de tratamiento de aguas negras se localizará hacia el área noreste del predio del proyecto y tendrá la capacidad suficiente para tratar las aguas negras que producirá el desarrollo.



CAPITULO

3

**VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE
PLANEACION Y ORDENAMIENTO JURIDICOS
APLICABLES**

III.1- MARCO DE REFERENCIA.

El predio del proyecto “ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN”, cuenta con una superficie de 1,266.87 has, cubiertos de vegetación con diversos estados de conservación así como un gran porcentaje de suelo afectado por la explotación de un banco de materiales.

Dicho predio se compone de los **Lotes 1-01, 1-02, 1-03 y 1-04, de la Manzana 1, SuperManzana 57 y 58**, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, dentro de este se pretende crear un desarrollo turístico-residencial con campo de golf, compuesto de villas construidas en edificaciones de 3 niveles como máximo o su equivalente a 12m de altura, bajo un concepto armónico con el medio natural, donde se conserva el 80.14% de la superficie total del predio.

Como parte del proceso de planeación y diseño del proyecto conceptual, el cual se pone a consideración de la SEMARNAT y del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, se tomo en consideración 307 criterios ecológicos establecidos para las Unidades de Gestión Ambiental 1, 9, 14 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominado corredor Cancún-Tulum.

En este mismo sentido, como resultado de la caracterización ambiental de predio así como de la ubicación georeferenciada, se determino que 92.86% de la superficie total del predio se encuentra dentro de los límites del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Corredor Cancún-Tulum y el restante 1.14% se encuentra fuera del POET.

Así, la creación de productos turísticos (proyecto) debe sin lugar a dudas planearse y diseñarse tomando en consideración los usos de suelo actuales dentro del contexto regional, sobre todo aquellos que cubren grandes extensiones de tierra como es el caso del proyecto **Ecologissimo Riviera Cancún**, el cual cuenta con un terreno, que además lejos de asentarse sobre la tan solicitada zona costera, adyacente al Mar se planea 10 km tierra adentro, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas costeros.

III.2.- VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION APLICABLES EN LA REGION DEL PROYECTO.

3.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Con base en lo anterior surge el imperativo de analizar, en los ámbitos federal, estatal y municipal, el marco jurídico vigente en materia de usos del suelo, mismo que emana del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su párrafo tercero consagra la autoridad de la Nación para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, para cuyo efecto dictará las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Por otra parte, la acción municipal en esta materia se sustenta en el artículo 115, fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que faculta al Municipio, con sujeción a las leyes federales y estatales relativas, para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

- participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales;
- intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;
- - otorgar licencias y permisos para construcciones y,
- - participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas.

Título Primero

Capítulo I

De las Garantías Individuales

Artículo 27

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. en consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos

de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrogeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional.

Titulo quinto

De los estados de la federación y del distrito federal

Artículo 115

V. Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:

- a) formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- b) participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- c) participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. cuando la federación o los estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;
- d) autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- e) intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;
- f) otorgar licencias y permisos para construcciones;
- g) participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;
- h) intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte publico de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e

i) celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales. en lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

3.2.2.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y modificada por decreto publicado en el mismo órgano de difusión el 13 de diciembre de 1996 y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El proyecto Ecologissimo Rivera Cancún entra en el rubro de los proyectos con obras que requieren autorización en materia ambiental por parte de las autoridades ambientales de competencia Federal debido a que el predio donde se pretende llevar a cabo las obras de construcción se encuentra cubierto por vegetación característica de la Selva Mediana Subperennifolia en estado de sucesión (Acahúal), debido a que ha recibido diversos impactos de origen natural (fenómenos meteorológicos), así como antropogénicos; por lo anterior el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún se vincula con los siguientes artículos del Reglamento en comento:

Capítulo I
Disposiciones generales

Artículo 1

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 2

La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Capítulo II

**De las obras o actividades que requieren autorización en materia de
impacto ambiental y de las excepciones**

Artículo 5

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

o) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícola, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

3.2.3. Ley General de vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000.

Esta ley se encuentra vinculada con el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún debido a que como parte de las actividades para mitigar los impactos que generaran las obras de construcción del proyecto, sobre la flora y fauna presente en el sitio, se pretende antes de dar inicio a las actividades de preparación de sitio y construcción aplicar un programa de rescate de flora y fauna susceptibles a su reubicación dentro de las áreas verdes y de conservación del proyecto.

Capítulo VI

Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre

Artículo 29

Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Artículo 30

El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionada en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

Artículo 31

Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Artículo 36

La tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los ejemplares de fauna silvestre deberá evitarse o disminuirse en los casos de sacrificio de éstos, mediante la utilización de los métodos físicos o químicos adecuados.

Artículo 37

El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.

Título VI

Conservación de la vida silvestre

Capítulo I

Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación

Artículo 56

La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 58

Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- Sujetas a protección especial, 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.

Artículo 60

La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de

muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

El programa de certificación deberá seguir los lineamientos establecidos en el reglamento y, en su caso, en las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se elaboren.

La Secretaría suscribirá convenios y acuerdos de concertación y coordinación con el fin de promover la recuperación y conservación de especies y poblaciones en riesgo.

Artículo 62

La Secretaría promoverá el desarrollo de proyectos para la conservación, recuperación de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

La información relativa a los proyectos de conservación y recuperación de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, estará a disposición del público.

Capítulo II

Hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre

Artículo 64

La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

Capítulo VII

movilidad y dispersión de poblaciones de especies silvestres nativas

Artículo 73

Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y

poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.

Artículo 74

En el caso de que los cercos u otros métodos hubiesen sido establecidos con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Ley, la Secretaría promoverá su remoción o adecuación, así como el manejo conjunto por parte de los propietarios o legítimos poseedores de predios colindantes que compartan poblaciones de especies silvestres nativas, en concordancia con otras actividades productivas, con el objeto de facilitar su movimiento y dispersión y evitar la fragmentación de sus hábitats.

Artículo 75

En los casos en que, para el desarrollo natural de poblaciones de especies silvestres nativas, sea necesario establecer una estrategia que abarque el conjunto de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre colindantes, la Secretaría tomará en cuenta la opinión de los involucrados para establecer dicha estrategia y determinará los términos en que ésta deberá desarrollarse, en lo posible, con la participación de todos los titulares.

Capítulo X

Liberación de ejemplares al hábitat natural

Artículo 79

La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación. Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.

Artículo 80

La Secretaría podrá autorizar la liberación de ejemplares de la vida silvestre al hábitat natural con fines de repoblación o de reintroducción, en el marco de proyectos que prevean:

- a. Una evaluación previa de los ejemplares y del hábitat que muestre que sus características son viables para el proyecto.
- b. Un plan de manejo que incluya acciones de seguimiento con los indicadores para valorar los efectos de la repoblación o reintroducción sobre los ejemplares liberados, otras especies asociadas y el hábitat, así como medidas para disminuir los factores que puedan afectar su sobrevivencia, en caso de ejemplares de especies en riesgo o de bajo potencial reproductivo.
- c. En su caso, un control sanitario de los ejemplares a liberar.

Artículo 81

Cuando no sea posible realizar acciones de repoblación ni de reintroducción, la Secretaría podrá autorizar la liberación de ejemplares de la vida silvestre al hábitat natural en el marco de proyectos de traslocación que incluyan los mismos componentes señalados en los dos artículos anteriores. Los ejemplares que se liberen deberán, en lo posible, pertenecer a la subespecie más cercana, genética y fisonómicamente, a la subespecie desaparecida.

3.2.4. Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre del 2001.

Como parte del proceso de planeación y diseño del proyecto conceptual, el cual se pone a consideración de la SEMARNAT y del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, se tomo en consideración 307 criterios ecológicos establecidos para las Unidades de Gestión Ambiental 1, 9, 14 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominado corredor Cancún-Tulum.

En este mismo sentido, como resultado de la caracterización ambiental de predio así como de la ubicación georeferenciada, se determino que 92.86% de la superficie total del predio se encuentra dentro de los límites del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Corredor Cancún-Tulum.

ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN

Zonificación del predio en relación al POETs

UGA	POLITICA/FRAGILIDAD AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
1	CONSERVACION (3)	FLORA Y FAUNA	963.51 HAS	15%
9	CONSERVACION (3)	FLORA Y FAUNA USO COMPATIBLE TURISMO	28.32 HAS	25%
14	CONSERVACION (3)	FLORA Y FAUNA	178.93 HAS	35%
FUERA DEL POET	SIN UGA	SIN USO	96.11 HAS	15%
TOTAL			1266.87 HAS	100%

A continuación se describe cada una de las unidades de gestión ambiental.

Unidad de Gestión Ambiental 1

Política /fragilidad ambiental	Conservación (3) Norponiente de Tulum y Puerto Morelos
Uso predominante	Flora y fauna
Usos compatibles	
Usos condicionados	Agricultura, forestal, infraestructura, pecuario, turismo
Usos incompatibles	Acuicultura, asentamientos humanos, industria, minería y pesca.
Criterios	AH.- 4,19,21
	C 1,2,3,4,5,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17
	EI.3,5,6,8,9,11,12,13,17,18,19,21,22,23,24,25,27,38,39,40,41,42,46,49,50,53,54,55,56.
	FF.1,2,16,17,18,19,20,22,23,33,34
	MAE.6,13,14,15,17,18,23,24,25,26,27,28,30,32,33,34,35,36,37,38,40,41,44,46,47,49,53,54,55,57,60.
	TU. 5,10,11,12,13,15,18,21,22,23,24,34,40,43,44
	AA. 1,2,3,4,
	APC.2,3,4,5,6,8,
	AF.1,2,3,4,6,9,10,13,15,17

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 1

Criterio	Asentamientos humanos	Comentario
4	Solo se permitirá la vivienda rural con densidad de población básica de una vivienda/Ha (4.3 habitantes por Ha), la que, para el caso de tipo ecoturístico, solo se permitirá como cabaña rustica para 4 personas y constituidas por materiales locales, y no podrá rebasar agrupamientos de más de 5 cabañas por predio de 5 Ha.	No aplica, debido a que el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún no es propiamente la conformación de un Asentamiento Humano como tal. El rubro del proyecto es de tipo turístico que se apega a los criterios del presente POET. Así mismo, la superficie donde es aplicable la UGA 1, representa el 15% de la superficie total del predio en el cual se pretende construir un total de 964 viviendas con capacidad para 4 personas tal y como se establece en este criterio ecológico.
19	Queda prohibido el aprovechamiento habitacional de sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales.	No aplica, debido a que en el sitio del proyecto, no hay la presencia de reholladas, cuevas, cenotes, grietas u pozos naturales. Sin embargo y de acuerdo con un análisis multiespectral de la imagen satélite del predio, en una pequeña porción del predio con dirección hacia el norte, se presenta una zona baja, la cual por su misma topografía es inundada en forma periódica por aportes de agua pluvial, por ello se ha

		considerado esta zona integrarla y conservarla como parte de los corredores biológicos del proyecto.
21	Los fraccionamientos habitacionales, suburbanos o rurales tipo residencial solo se permitirán en las áreas que al respecto establezcan los programas de desarrollo urbano dentro de las manchas urbanas, a excepción del sector norte de la UGA 1, comprendida entre el aeropuerto y la mancha urbana de Puerto Morelos.	No aplica, debido a que el rubro del proyecto no es la construcción de fraccionamientos, así mismo y como ya se mencionó el proyecto en cuestión no promueve un asentamiento humano como tal, además que la zona donde se encuentra el predio no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano. No obstante y a pesar de que el proyecto turístico que se pretende, solo planea la construcción de villas turísticas, la densidad de construcción y diseño arquitectónico esta planeado al amparo de los criterios del presente POET.

Criterio	Construcción	Comentario
1	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.	Para dar cumplimiento a este criterio ecológico, el promovente se apego en lo establecido , en el criterio ecológico MAE60 el cual establece como porcentaje de desmonte el 15%, de donde se determinó que de las 963.51 has es posible desmontar 144.52 has
2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicadas en áreas aledañas o en el mismo predio.	Para dar cumplimiento a esta condicionante, será puesto en marcha un programa de rescate de vegetación y fauna antes de dar inicio a las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.
3	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.	No aplica, debido a la cercanía de la ciudad de Cancún, no será necesario la instalación de campamentos de construcción para la pernocta de los trabajadores, ya que el personal que será contratado para las tres etapas de proyecto, será principalmente de la ciudad de Cancún, Puerto Morelos,

		<p>Puerto Juárez y Playa del Carmen. Así mismo cabe hacer mención que las obras provisionales como el almacén de materiales, bodegas y sanitarios portátiles, etc, serán instalados en las áreas más perturbadas y con poca vegetación.</p>
4	<p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.</p>	<p>A pesar que no serán instalados campamentos de construcción y con el fin de dar cumplimiento a este criterio ecológico, serán colocados letrinas portátiles tipo Sanirent a una proporción de 15 trabajadores por letrina, como parte de las medidas para el manejo de los desechos sanitarios, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.</p>
5	<p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.</p>	<p>A pesar de que no serán instalados campamentos de construcción, será puesto en marcha un Programa de Manejo Integral que permita dar un manejo adecuado a los residuos sólidos que se generen durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto.</p>

		<p>Así mismo y con fin de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, se tiene contemplado entre otras acciones colocar estratégicamente, suficientes contenedores de aluminio con tapa para la basura.</p>
7	<p>Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.</p>	<p>No serán instalados campamentos de construcción, pero sin embargo, y debido a que serán instaladas obras provisionales y de apoyo para la construcción del proyecto , se prevé que una vez terminadas las obras de construcción, estas obras sean removidas.</p>
8	<p>Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.</p>	<p>De acuerdo con el proceso de gestión del proyecto a la fecha, no se contempla el abandono del proyecto, toda vez que los instrumentos normativos del uso del suelo y en materia ambiental, permiten determinar que el proyecto es factible. No obstante, en el remoto caso de una modificación del proyecto durante el proceso de evaluación en materia ambiental, el promovente se apegará a lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.</p>

<p>10</p>	<p>No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de captación de agua potable aprobados por un informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de SEDENA.</p>	<p>No aplica, debido que el proyecto no considera el uso de explosivos durante ninguna etapa del proyecto.</p>
<p>11</p>	<p>No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.</p>	<p>El promovente considerará este criterio ecológico dentro de su Reglamento de Construcción aplicable a todos aquellos desarrolladores secundarios que pretendan construir dentro del desarrollo en comento.</p>
<p>12</p>	<p>Los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.</p>	<p>Como parte del proceso de construcción del proyecto, el promovente aplicará un programa de manejo y disposición de los desechos sólidos y líquidos, para lo cual considerará los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Establecimiento de cuarto frío en el área de preparación de alimentos para el almacenaje temporal de basura de origen orgánico y áreas de disposición temporal para la basura inerte, con la finalidad de su

		<p>posterior reutilización o reciclaje por parte de las compañías autorizadas por el Municipio.</p> <ul style="list-style-type: none">➡ Utilización de los depósitos de basura colectivos que se encontrarán a lo largo del proyecto y que estarán divididos en desechos orgánicos e inorgánicos.➡ Promover en las diferentes áreas, la separación de basura con la finalidad de realizar compostaje de los residuos orgánicos y reciclaje de papel, vidrio, metal y plástico.➡ Se capacitará a los trabajadores del área de mantenimiento, limpieza y cocina en la adecuada forma de separar los desechos orgánicos e inorgánicos (vidrio, plástico, metal, etc.).➡ Se invitará a los propietarios y usuarios del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.➡ Establecer un programa periódico de limpieza.
--	--	--

<p>13</p>	<p>Deberán tomarse las medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante se integrará este criterio al Reglamento de Construcción del proyecto, donde de manera explícita se establezcan acciones específicas, para el manejo de estos residuos.</p> <p>Así mismo, cabe recalcar que con objeto de disminuir al máximo posibles eliminaciones de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos, todo el parque vehicular que será usado de apoyo en las obras de construcción serán:</p> <ul style="list-style-type: none">➔ Preferiblemente nuevos➔ Estar en buen estado de mantenimiento. <p>En conjunto quedará estrictamente prohibido:</p> <ul style="list-style-type: none">➔ El almacenamiento de este tipo de sustancias.➔ Realizar actividades de reparación y mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto.➔ El mantenimiento y obras de reparación se realizarán exclusivamente en talleres autorizados.
-----------	--	---

<p>14</p>	<p>No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Trinax radiata</i>, <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) o viveros autorizados.</p>	<p>No considera el uso de las especies de palma citadas como material de construcción, sin embargo si se pretende el uso de las mismas para las actividades de reforestación de las áreas verdes, sin embargo los ejemplares de estas especies serán adquiridas en viveros autorizados de la región, o en su caso producto de las actividades de rescate de vegetación.</p>
<p>15</p>	<p>El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.</p>	<p>Los materiales considerados dentro del proceso de construcción del proyecto, son arenas, piedra y morteros, estos serán almacenados apropiadamente en un área de bodega con paredes y techumbres. Así mismo para evitar su dispersión, en el caso del sascab, este será durante su traslado y almacenamiento temporal hasta que este sea usado, humedecido periódicamente y posteriormente cubierto por una lona.</p>
<p>16</p>	<p>Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante, todo el material pétreo que será usado para el proceso de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto</p>

	materiales autorizados.	será adquirido en bancos de material pétreo autorizados por la autoridad ambiental Estatal para realizar el aprovechamiento y comercialización de estos productos.
17	Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4km de los centros de población.	No aplica, debido a que no serán instalados campamentos de construcción por la misma cercanía del predio con la ciudad de Cancún.

Criterio	Equipamiento e infraestructura	Comentario
3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante, se presenta la presente Manifestación de impacto ambiental, debido a que será necesario en el sitio del proyecto, la introducción de obras de infraestructura para saneamiento de aguas residuales; en cuanto a infraestructura para suministro de agua, en el sitio ya se cuenta con dos bombas de agua para suministro del servicio en la zona, perteneciente a la empresa Aguakán, sobre la energía eléctrica en el predio atraviesan líneas de alta tensión; para estos dos últimos servicios (agua y electricidad) se encuentra en gestión ante las autoridades de Aguakán, CAPA y C.F.E las factibilidades de servicio para el proyecto.</p> <p>(Ver en planos anexos, fotografías de la 10 a la 20)</p>
5	Los asentamientos humanos y/o actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y	Debido a que el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún es de tipo turístico y con el objeto de dar cumplimiento a esta

	aprovechamiento de residuos sólidos.	condicionante de acuerdo con la caracterización de los residuos líquidos y sólidos, que generan este tipo de proyectos en sus tres etapas, se contará con un Programa Integral de Manejo que se aplicará, según vayan avanzando los trabajos en cada etapa del proyecto.
6	No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados.	No aplica, ya que el proyecto que se pretende construir no considera una obra de infraestructura para la disposición final de desechos sólidos.
8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos biodegradables en las áreas verdes.	En cumplimiento a esta condicionante y debido que durante la etapa de preparación del sitio se removerán residuos sólidos vegetales y vegetación, mismos que serán triturados para su posterior uso en los trabajos de reforestación, vivero y conformación de jardines y jardineras en composta. Así mismo durante la etapa de operación, todo el material vegetal que resulte de las labores de mantenimiento de áreas verdes (jardines y jardineras) se seguirá usando en la elaboración de composta como fertilizante orgánico.

<p>9</p>	<p>Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo establecido en este criterio, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán letrinas portátiles tipo Sanirent que desde un punto de vista técnico constituyen la mejor opción técnica para evitar la contaminación del suelo y del subsuelo, así mismo evita la proliferación de fauna nociva. Por otra parte, durante la etapa de operación, el proyecto considera que el uso de una planta de tratamiento de aguas negras de tipo modular cumplirá mejor el objetivo de evitar la contaminación del suelo y del subsuelo.</p>
<p>11</p>	<p>Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos y líquidos.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de infraestructura para el manejo y disposición de residuos sólidos, sin embargo si contará con el equipo necesario para el acopio, manejo y disposición temporal de desechos sólidos (basura), mientras el servicio municipal de limpia presta asistencia para la colecta y disposición final de basura.</p> <p>Por lo anterior se contará con un cuarto frío donde serán almacenados en primera</p>

		<p>instancia los restos orgánicos, se contará con un área de almacenamiento temporal para residuos inorgánicos, ambas áreas serán ubicados en forma estratégica dentro del proyecto.</p> <p>En cuanto al manejo de los residuos líquidos, el proyecto “Ecologissimo Riviera Cancún” contempla la construcción de una planta de tratamiento de tipo modular con capacidad de 10 lps. de tratamiento para residuos líquidos que producirá el proyecto.</p>
12	<p>Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.</p>	<p>El promovente desarrollara y aplicará un programa tendiente a minimizar la producción de aguas residuales en las distintas áreas del proyecto. Además, se eficientizará el tratamiento de las aguas negras y reutilización de las aguas tratadas para el mantenimiento de las aguas verdes y el campo de golf, todo en pos del cumplimiento de la normatividad de la ley de aguas nacionales y su reglamento con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico.</p>

<p>13</p>	<p>Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de aguas superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>No aplica, debido a que en el predio se localiza a 15 km de la playa, por lo tanto, no es posible canalizar el drenaje pluvial hacia el mar y no hay presencia de cuerpos de agua superficiales dentro del predio.</p>
<p>17</p>	<p>Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.</p>	<p>El proyecto considera la construcción de una planta modular (COMERCORI) el cual de acuerdo con sus especificaciones cuenta con un 90% de eficiencia, un mínimo de lodos activados y una eficiente remoción de fosfatos, nitritos y nitratos, a demás de cumple perfectamente con la NOM- 001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-97.</p>
<p>18</p>	<p>Se deberá reutilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campo de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>El proyecto considera el uso de las aguas tratadas para el riego de jardines, vivero, áreas verdes de conservación y el campo de golf, cumpliendo de esta forma con lo establecido en este criterio ecológico</p>

<p>19</p>	<p>Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.</p>	<p>El promovente no considera la descarga de aguas residuales al subsuelo y mucho menos sin tratamiento alguno. Por lo que cumple con lo establecido en este criterio ecológico.</p>
<p>21</p>	<p>Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante y debido a que el predio colinda con el derecho de vía del camino de terracería que va de la carretera federal Cancún-Mérida a la localidad de central Vallarta, se hace la propuesta de hacer el mantenimiento de derecho de vía que ocupa el tramo del proyecto, mediante técnicas manuales (chapeo) periódico. Cabe mencionar que actualmente no cuenta con vegetación, debido al tráfico constante de vehículos que llegan hasta el poblado Central Vallarta y a las instalaciones de Aguakan.</p> <p>No obstante, cabe aclarar que el mantenimiento de esta zona esta a cargo del H. Ayuntamiento de Benito Juárez a través del sistema de agua y alcantarrillado.</p>

<p>22</p>	<p>Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.</p>	<p>Cabe recalcar que el trazo de la vialidad principal del proyecto es aras de piso y respetando la pendiente del suelo natural por lo que no se formaran taludes que requieran ser estabilizados. Sin embargo y para dar cumplimiento a esta condicionante tanto el camino de acceso y demás vialidades de apoyo del proyecto, serán estabilizados con vegetación nativa en especial con especies palmáceas como Chit, Kuka, Real, además de que estas proporcionaran un paisaje más estético y exuberante al proyecto.</p> <p>No obstante la orilla de las vialidades secundarias serán reforestada con cubre suelos para evitar o minimizar el proceso erosivo del aire y la lluvia, en esta zona.</p>
<p>23</p>	<p>Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.</p>	<p>Los paramentos de los caminos serán protegidos con plantas rescatadas previo al inicio de las obras del proyecto, de esta manera el promovente dará cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico.</p>

<p>24</p>	<p>No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos.</p>	<p>Uno de los objetivos del proyecto, es la máxima conservación de la vegetación natural, es por ello que no se pretende derribar el arbolado de los extremos del camino ni los adyacentes a las construcciones.</p>
<p>25</p>	<p>Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamiento de protección de la fauna.</p>	<p>El promovente cumplirá con lo establecido con este criterio ecológico, colocando señalamientos de protección de fauna así como reductores de velocidad a cada 500 mts. de distancia. Por lo tanto se contempla la colocación de 14 señales y 15 señalamientos a lo largo de 7.5 km.</p>
<p>27</p>	<p>Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos así como los corredores biológicos.</p>	<p>No aplica, debido a que el proyecto utilizará como camino, o vialidad principal el actual camino que recorre el predio en su porción central de poniente a oriente. Por otro lado, el predio no presenta zonas inundables con manglar, ni afectará a las zonas bajas del predio, ya que estas serán conservadas como parte de los corredores biológicos.</p>

<p>38</p>	<p>Se desarrollaran programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.</p>	<p>Actualmente el predio cuenta con una línea de media tensión a lo largo del camino de acceso que dota este servicio a las plantas de bombeo de agua potable propiedad del sistema de manejo de agua potable y alcantarillado del H. Ayuntamiento de Benito Juárez.</p>
<p>39</p>	<p>En campos de golf solo se permite utilizar fertilizantes y pesticidas biodegradables.</p>	<p>Para cumplir con este criterio, en las actividades de mantenimiento del campo de golf y todas las áreas verdes del proyecto, solo serán usados fertilizantes orgánicos como composta y agroquímicos biodegradables y que se encuentre enlistadas en el CICLOPLAFEST.</p> <p>Cabe recalcar que la aplicación de estos productos, estará supervisada por personal capacitado y solo en caso extremo cuando haya la presencia de plagas con previo aviso y visto bueno de las autoridades ambientales.</p>

<p>40</p>	<p>El área de desplante para campos de golf deberá respetar el porcentaje de cobertura vegetal definido para la UGA</p>	<p>El proyecto de campo de golf cumple con lo establecido en este criterio ecológico,</p>
<p>41</p>	<p>La autorización de campos de golf esta sujeta a una evaluación de Impacto ambiental modalidad regional</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante el promovente somete la presente MIA Regional al proceso de evaluación donde se incluye entre otras obras, un campo de golf.</p>
<p>42</p>	<p>En vialidades, zonas adyacentes a los “fairway”, “tees” y “greens” de los campos de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar, la vegetación nativa.</p>	<p>Como parte del concepto de proyecto de campo de golf que se pretende, un campo de golf ecológico, respetará la vegetación nativa al máximo y desplantará un mínimo posible. Asi mismo en las zonas adyacentes a los fairways, tees y green conservará manchones de vegetación actual, la cual será enriquecida y restaurada mediante técnicas de reforestación que incluirán la siembra de especies nativas, lo cual proporcionará a la arquitectura y diseño del proyecto un paisaje más llamativo.</p>

<p>46</p>	<p>Se prohíbe el desarrollo inmobiliario alrededor de los campos de golf.</p>	<p>El proyecto se apega a este criterio ecológico al considerar estas dos obras por separado y no entremezclado.</p>
<p>49</p>	<p>No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.</p>	<p>La comunidad vegetal predominante dentro del predio es de tipo secundario derivado de selva Mediana Subperennifolia, alterada y fragmentada en dos grandes áreas por un camino de terracería, no obstante de acuerdo con el análisis multiespectral de la imagen satélite del predio se detectó que la selva esta alterada en mayor medida formando acahuals, por lo tanto, no existen ecosistemas frágiles dentro del predio, sitios de alto valor escénico o valor cultural ya que no hay ruinas.</p>
<p>50</p>	<p>En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.</p>	<p>No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay presencia de cuerpos de agua o áreas marinas. Así mismo no se considera el uso aceite quemado u otras sustancias tóxicas en el proceso de construcción del proyecto para el tratamiento de madera. Todo el material</p>

		maderable que será usado será adquirido en carpinterías, o comercios autorizados, con el objeto de que la madera llegue al sitio del proyecto previamente tratada.
53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.	No aplica, ya que dentro del predio no hay presencia de humedales.
54	Se prohíbe la construcción u operación de fosas sépticas cercanas a posos de agua potable, debiendo reconvertir a sistemas alternativos de manejo de desechos, las fosas sépticas que existan en esta condición.	El promovente se apegará a este criterio ecológico ya que como alternativa en el manejo de desechos líquidos durante la etapa de construcción usará sanitarios portátiles y durante la etapa de operación utilizará una planta de tratamiento de aguas residuales.
55	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje domestico.	El proyecto no construirá pozos de absorción para el manejo del drenaje sanitario del proyecto.

		El promovente considera la construcción de una red de drenaje sanitario para todo el proyecto que desembocará en una planta de tratamiento.
56	En el sector norte de la UGA 1, comprendido entre el aeropuerto y la mancha urbana de Puerto Morelos, solo se podrá construir un relleno sanitario con una superficie máxima de 100 ha, el cual deberá incorporar nuevas tecnologías en el transporte, reciclaje y disposición de los desechos.	No aplica, ya que el proyecto no considera la construcción de un relleno sanitario, por lo que no contraviene lo establecido en este criterio ecológico.

Criterio	Flora y fauna	Comentario
1	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.	El proyecto se apega a lo establecido a este criterio ecológico toda vez que no considera la tala de árboles con fines de aprovechamiento comercial, en forma de leña o para construcción de las obras turísticas propuestas.
2	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales, deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial al mono araña.	De acuerdo con los resultados de la caracterización ambiental del predio, se cumple con el objetivo de minimizar el impacto a las poblaciones de fauna existente dentro del predio, toda vez que considera un mínimo de afectaciones a la vegetación, así mismo que se consideran dejar grandes extensiones para la conformación de corredores naturales, áreas de amortiguamiento y áreas de conservación, para permitir que estas zonas sean usadas como refugios para la fauna presente en el sitio.

		<p>No obstante, cabe destacar que dentro del predio ni en su área de influencia no se registro la presencia del mono araña y la diversidad de mamíferos, reptiles y aves esta representada por 65 especies donde sobresalen las aves con más del 50%. del total de especies.</p>
16	<p>Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.</p>	<p>El promovente del proyecto en comento, acatara este criterio ecológico ya que no considera la captura extracción o comercialización de Flora y Fauna silvestre y hará del conocimiento de todos los trabajadores que colaboren en las tres etapas del proyecto, sobre las sanciones a las que se pueden hacer acreedores en caso de no acatar esta disposición.</p>
17	<p>Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.</p>	<p>Cabe hacer mención que será necesario la instalación de un vivero provisional para el cuidado y mantenimiento de las plantas que serán rescatadas.</p> <p>Así mismo, se pretende que en un futuro (largo plazo) como parte de las obras del plan maestro implementar como parte de las</p>

		áreas de los corredores biológicos viveros para la exposición, reproducción y conservación de vegetación entre ellas especies como palmas, bromelias, orquídeas y otras especies nativas de tipo ornamental, cabe hacer mención que una vez dado la factibilidad del proyecto, se gestionaran los permisos necesarios para el establecimiento de estos viveros.
18	Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.	El promovente acatara esta disposición e integrara este criterio ecológico al Reglamento de construcción y Reglamento de Operación del Desarrollo
19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.	No aplica, debido a que no se contempla por el momento UMAS no extractivas. No obstante, el proyecto contará con grandes áreas con vegetación nativa que se proponen integrarlos como corredores biológicos.
20	No se permite la extracción de flora y fauna acuáticas en cenotes, excepto para	No aplica, debido a que en el predio no existen cenotes, ni cuerpos de agua, por lo

	fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	que no se considera la extracción de flora y fauna acuática.
22	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	La única obra del proyecto que conlleva el uso y manejo de especie de flora, es la reforestación de las áreas jardinadas adyacentes a las construcciones y estas consideran única y exclusivamente el uso de especies nativas por lo que no se contempla la introducción de especies invasivas.
23	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.	Dentro del predio no se encuentran especies de plantas exóticas, no obstante, el promovente dará cumplimiento a lo establecido a este criterio ecológico.
33	Los desarrollos nuevos y/o existentes deberán garantizar la permanencia de poblaciones de cocodrilos.	No aplica, ya que dentro del sitio del proyecto no hay registro de poblaciones de cocodrilos y no se dan características físicas y biológicas que pueda proporcionar hábitats para este tipo de reptiles.

<p>34</p>	<p>En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM-ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.</p>	<p>Después de realizados los estudios de caracterización del sitio del proyecto, se reporto la presencia de especies enlistadas dentro de la NOM 059; por lo anterior se pretende incluir las especies vegetales dentro de un Programa de Rescate de vegetación para su posterior uso y en actividades de reforestación en el sitio. En canto a la fauna que por su lento desplazamiento pueda ser rescatada, será posteriormente reubicada en las áreas de conservación y amortiguamiento del proyecto.</p>
------------------	--	--

Criterio	Manejo de ecosistemas	Comentario
6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	<p>Para evitar accidentes de vertimiento de hidrocarburos u productos químicos no biodegradables, en el sitio del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Quedará prohibido el almacenaje de estas sustancias.➤ El uso de las mismas estará supervisada por personal técnico capacitado.➤ Para los trabajos de rescate y reforestación y mantenimiento de vegetación, solo se llevará a cabo con el uso de sustancias biodegradables y orgánicas como compostas.➤ Serán comprados conforme se requirieran, para evitar su almacenamiento.➤ Se prohibirá a los trabajadores el vertimiento de las mismas.➤ Quedará prohibido realizar actividades de mantenimiento o reparación de parque vehicular dentro del sitio del proyecto.

		<p>➡ Las reparaciones mecánicas del parque vehicular se realizarán en talleres autorizados cercanos al área del proyecto.</p>
13	<p>Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.</p>	<p>No aplica, debido que dentro del sitio del proyecto no hay presencia de este tipo de cuerpos de agua como cenotes, rejolladas o manglar, que pudieran ser desecados.</p>
14	<p>Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.</p>	<p>El proyecto de construcción de las obras consideradas en el plan maestro cuentan con una red de drenaje pluvial, diseñado para conservar el patrón de escurrimiento de la zona.</p>
15	<p>El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobados por CNA para justificar que la extracción no produce intrusión salina.</p>	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas, toda vez que dentro de la servidumbre de paso del actual camino de terracería pasa la red de agua potable de donde se abastecerá la demanda del proyecto.</p>

17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.	No aplica, debido a que el sitio del proyecto no tiene zona federal ni cuerpos de agua.
18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.	No aplica, ya que en el sitio del proyecto no existen cuerpos de agua.
23	La reforestación deberá realizarse con flora nativa.	Las actividades de reforestación solo contemplan la implementación de especies nativas.
24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	No aplica, ya que dentro del predio no se encuentran dolinas, cenotes o cavernas.
25	No se permite el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.	No aplica, debido a que, el predio no presenta cenotes, por ende el proyecto dentro de sus conceptos de obra no considera el dragado, relleno, excavación o ampliación de este tipo de estructuras.

<p>26</p>	<p>Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50m alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.</p>	<p>No aplica, debido a que como ya se menciona dentro del predio no se encuentran cenotes, dolinas o cavernas.</p>
<p>27</p>	<p>La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad, promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>No aplica, por la razones expuestas en los criterios 24, 25 y 26.</p>
<p>28</p>	<p>A excepción de la sección Norte de la UGA 1, comprendida entre el Aeropuerto de Cancún y la mancha urbana de Puerto Morelos, solo se permite desmontar hasta el 5% de la cobertura vegetal del predio.</p>	<p>De acuerdo con la ubicación georeferenciada del predio, la porción del predio donde es aplicable la UGA 1, es de 963.51 has donde es posible desmontar 114.52 has.</p> <p>Por lo que el promovente cumple con lo establecido en este criterio ecológico., ya que el predio precisamente se ubica en las inmediaciones del Aeropuerto de Cancún.</p>

30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.	Debido a que hay una pequeña porción del predio que por su misma topografía acumula agua pluvial en temporadas de lluvia, se ha previsto que esta sea conservada e integrada como parte de los corredores biológicos que conformaran el proyecto.
32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	Mediante un análisis topográfico del predio se determinó que este es una planicie sin una marcada escorrentía, por lo que, con la construcción del proyecto no se afectará este elemento ambiental.
33	Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final de envases de plaguicidas.	El promovente se apegara a este criterio ecológico toda vez que promoverá el manejo integral de plagas, tecnologías y disposición final, de envases de plaguicidas, para lo cual desarrollara un programa de manejo de desechos sólidos donde se incluya este tipo de residuos.
34	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá restaurar el área explotada con vegetación nativa.	El área del predio que ha sido usado como banco de material pétreo, será en una porción reforestado con especies nativas

		<p>para propiciar su restauración, mientras que otra porción se pretende aprovechar para la construcción de equipamiento y servicios comerciales e infraestructura.</p> <p>No obstante cabe recalcar que cada una de estas obras tendrá su superficie de áreas verdes.</p>
35	<p>En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con una intensidad mínima de 500 árboles/ha</p>	<p>Como se menciona anteriormente solo el 80% de la superficie que abarca actualmente el banco de material, será usado en los trabajos de construcción e igualmente contarán con su propia área verde que será reforestada con especies nativas. El resto del banco de material (27.61 has) podrá ser reforestado con 13,807 plantas, cumpliendo de esta forma con la densidad de plantas que marca el criterio.</p>
36	<p>En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos de rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos.</p>	<p>Para las acciones de reforestación precisamente utilizará plantas rescatadas con la finalidad de evitar mayores afectaciones a la comunidad vegetal.</p>

<p>37</p>	<p>En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, se deberá asegurar la reproducción de la vegetación plantada reponiendo en su caso, los ejemplares que no sobrevivan.</p>	<p>En forma periódica se realizarán censos de las plantas que sobrevivan al trasplante y en su caso, se deberán sustituir los ejemplares muertos.</p>
<p>38</p>	<p>En los bancos de préstamo pétreo, se deberá garantizar que no exista infiltración de lixiviados de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.</p>	<p>Los lixiviados son productos del proceso de descomposición de desechos sólidos, y el proyecto no contempla la disposición de desechos sólidos en las zona del banco de préstamo para rellenarlo, por lo que no se espera producir lixiviados y por lo tanto afectaciones al manto freático.</p>
<p>40</p>	<p>Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.</p>	<p>No aplica, debido a que no hay presencia de vestigios o área arqueológica dentro del predio.</p>
<p>41</p>	<p>En los bancos de préstamo de material pétreo que ya no tengan autorización y se deseen emplearse para el composteo y separación de desechos sólidos, se deberá garantizar que no exista infiltración de los</p>	<p>No aplica, ya que no se pretende usar el banco de material en un futuro con este objetivo.</p>

	lixiviados, prohibiendo utilizar los que tengan afloramiento del manto freático.	
44	Las áreas sujetas a compensación ambiental y manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.	No aplica, ya que dentro del predio no se encuentran manglares ni áreas sujetas a compensación ambiental.
46	Los campos de Golf, deberán establecerse preferentemente en terrenos ya impactados, no recientemente como potreros, bancos de materiales, abandonados y áreas deforestadas que solo contenga vegetación secundaria.	De acuerdo con el análisis multiespectral de la imagen satélite del predio, la zona poniente del predio presenta una comunidad de selva mediana secundaria con alto grado de perturbación catalogándola como acahual, por lo tanto, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, es en esta zona donde se propone un campo de golf.
47	El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.	No aplica, ya que el proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún cuerpo de agua, por lo tanto no requiere de la realización de estudios geohidrológicos para ser aprobados por la Comisión Nacional del Agua. Cabe aclarar, que la demanda de agua potable del proyecto será abastecida por

		medio de la red de agua potable del H. Ayuntamiento de Benito Juárez que se encuentra dentro de la servidumbre de paso del camino de terracería.
49	En las áreas verdes sólo se permite sembrar especies de vegetación nativa.	Para las actividades de reforestación, solo serán usadas especies nativas en la conformación de áreas verdes.
53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.	El promovente no utilizará fuego o productos químicos para la eliminación de la vegetación en las zonas a desmontar. Las actividades de desmonte se realizará de manera manual y mecánica con motosierra lo que permitirá el rescate de ejemplares para posteriores acciones de reforestación. Así mismo los desechos vegetales producto del desmonte, serán triturados y usados posteriormente en la producción de composta para la fertilización de las áreas verdes y plantas producto del rescate.
54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o	No aplica, debido a que no existe ninguna área bajo las características descritas en este criterio ecológico, dentro del predio.

	<p>modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberá ser reforestada con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.</p>	
55	<p>Se prohíbe la acuicultura en cuerpos de agua naturales</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no promueve la acuicultura.</p>
57	<p>Salvo autorización federal y/o de la Comisión Nacional del Agua, en bancos de materiales pétreos no se permite excavar por debajo del manto freático.</p>	<p>El actual banco de materiales no excava por debajo de nivel del manto freático, por lo que no afecta lo establecido en este criterio ecológico.</p>
60	<p>En la sección norte de la UGA 1, comprendida entre el Aeropuerto de Cancún y la mancha urbana de Puerto Morelos, solo se permite desmontar hasta el 15 % de la cobertura vegetal del predio.</p>	<p>El promovente se apegará a lo establecido en este criterio ecológico.</p>

Criterio	Turismo	Comentario
5	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.	El proyecto contempla la construcción de villas turísticas, por lo que no contraviene lo establecido en este criterio ecológico.
10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	El promovente se apegara a lo establecido en este criterio ecológico ya que elaborara y aplicara un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual tendrá por objetivo principal que el proyecto en su etapa de construcción y operación no se convierta en una actividad impactante para el medio ambiente circundante
11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	Las actividades recreativas del proyecto (recreación y esparcimiento al aire libre), contaran con un reglamento interno que minimice las afectaciones hacia la vegetación y la fauna.
12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.	No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay posibilidades de practicar espeleobuceo de caverna, al no contar con estas últimas en el sitio.

<p>13</p>	<p>Solo se permitirá el uso eco turístico del manglar y los humedales bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, senderismo, campismo y paseos fotográficos.</p>	<p>No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay presencia de humedales.</p>
<p>15</p>	<p>Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del corredor que es de 12m.</p>	<p>El promovente se apegará a lo establecido en este criterio ecológico, ya que las construcciones no sobrepasarán la altura de los 12m establecidos aquí.</p>
<p>18</p>	<p>Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación ambiental vigente.</p>	<p>En este sentido el concepto de proyecto que se promueve contempla la construcción de un total de 964 viviendas en la porción de terreno donde es aplicable la UGA 1, con una capacidad de 4.3 habitantes por vivienda.</p> <p>Lo que nos arroja una capacidad de carga 4.3 habitantes por hectárea..</p> <p>Por otro lado las actividades recreativas tendrán un horario de 6 A.M.. a las 18 hrs.</p>

<p>21</p>	<p>En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.</p>	<p>No aplica, debido a que el predio no colinda con algún Área Natural Protegida.</p>
<p>22</p>	<p>En el desarrollo de los proyectos turísticos, se deberá mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selva subperenifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM-059.</p>	<p>En el sitio del proyecto no se aprecian ecosistemas excepcionales, sin embargo y con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, el proyecto se planeo y diseño acorde a los resultados de la caracterización ecológica, donde de manera analítica se identifico aquellas porciones de la vegetación que presentan mayor perturbación para localizar en esas zonas las construcciones y las zonas mejor conservadas para designarlas como zonas de amortiguamiento, conservación y corredores biológicos.</p>
<p>23</p>	<p>Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del</p>	<p>El proyecto se apega a lo establecido en este criterio ecológico ya que de manera explícita se respeto una franja perimetral con los demás predios el cual tiene como</p>

	predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.	objetivo establecer una continuidad de la selva mediana.
24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.	El promovente sabe de las obligaciones que tiene en cuanto a la conservación y mantenimiento de la vegetación que se conservará una vez construido el proyecto.
34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	El proyecto esta diseñado para proporcionar seguridad a los huéspedes por lo que el promovente se apega a lo establecido a este criterio ecológico.
40	Se prohíbe dar alimento a la fauna silvestre.	El promovente se apega a lo establecido en este criterio ecológico toda vez que no proporcionará alimento a la fauna silvestre, por el contrario al conservar más del 70% de

		la vegetación del predio esta proporciona áreas de alimentación natural a la fauna silvestre presente en el sitio, sobre todo a la ornotifauna.
43	En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	No aplica, ya que dentro del predio no existen vestigios de ruinas arqueológicas.
44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.	El promovente se apegara a lo establecido en este criterio ecológico y previo a la construcción del proyecto solicitara una visita al Instituto Nacional de Antropología, con la finalidad de constatar que dentro del predio no existen vestigios arqueológicos.

Criterio	Actividades agrícolas	Comentario
1	Solo esta permitida, la actividad agrícola en sitios con vegetación perturbada	No aplica, ya que el proyecto es un desarrollo turístico que no contempla actividades agrícolas.
2	Solo se permite el uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables	Bajo el entendido que la actividad que se promueve no es agrícola, el promovente se apegará a este criterio ecológico para el mantenimiento de las áreas verdes y el rescate de vegetación que se llevará a cabo como parte de las actividades del proyecto, por lo cual se hará uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables.
3	Solo se permitirán sistemas de riego que estén aprobados y autorizados por la SAGARPA.	No aplica, debido a que el proyecto no pretende actividades agrícolas, sin embargo se pondrá a consideración de la SAGARPA el sistema de riego del campo de golf.

4	En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método de roza, tumba y limpia, quedando estrictamente condicionada la utilización del fuego a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables o en tanto estas no se expidan, en la NOM-EM-SEMARNAP/SAGAR-1996	No aplica, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
---	---	--

Criterio	Actividades pecuarias	Comentario
2	Para el control de malezas se utilizarán compuestos biodegradables.	Para el control de malezas, se preferirá el control manual (machete y coas) y el mecánico mediante cortadoras de césped en el caso del campo de golf y jardines. Así mismo, solo en caso extremo se utilizarán compuestos biodegradables.
3	Esta prohibida la actividad pecuaria en zonas aledañas a los desarrollo turísticos y habitacionales.	No aplica, debido a que el proyecto no pretende implementar actividad pecuaria.

<p>4</p>	<p>El uso de garrapaticidas o de otros compuestos químicos para el control de enfermedades en el ganado, deberá hacerse en sitios adecuados para ello y conforme a lo indicado por la SAGARPA.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>5</p>	<p>El establecimiento de potreros se hará solo en sitios con vegetación perturbada.</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no contempla el establecimiento de potreros.</p>
<p>6</p>	<p>Los excrementos se confinarán en sitios con malla impermeable para impedir la contaminación del suelo y subsuelo.</p>	<p>No aplica, ya que no se contemplan actividades agropecuarias.</p>
<p>8</p>	<p>Los excrementos resultantes de la actividad pecuaria deberán someterse a un tratamiento (composta o biodigestores) para evitar la contaminación de mantos freáticos y la proliferación de fauna nociva y malos olores.</p>	<p>No aplica.</p>

Criterio	Aprovechamientos forestales	Comentarios
1	Solo se permite coleccionar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia.	No aplica ya que no se pretende recolectar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia
2	La actividad turística en zonas con vocación forestal, deberá contar con el permiso de la SAGARPA y SEMARNAT	No aplica, debido a que la vocación del suelo no está clasificada como forestal, ya que el sitio del proyecto está cubierto con vegetación secundaria de selva mediana con diferentes estados de conservación y perturbación. Así mismo el POET Cancún-Tulum permite realizar las actividades turísticas que pretende el proyecto de forma condicionada.
3	El aprovechamiento de los recursos forestales, estará supeditado a un programa de manejo aprobado por la SAGARPA	No aplica, ya que el proyecto que se promueve no pretende el aprovechamiento de recursos forestales, no es necesario contar con un programa de manejo.

4	Los viveros deberán contar con el registro de la SAGARPA y la anuencia de sanidad vegetal federal.	El proyecto no contempla la instalación de un vivero más que para mantener las plantas rescatadas durante las actividades de preparación del sitio. Sin embargo a un largo plazo si pretende la instalación de un vivero, el cual en su momento se harán las gestiones pertinentes ante la SEMARNAT y SAGARPA para contar con los registro necesarios y la anuencia de sanidad vegetal.
6	Se permite la agricultura y la ganadería	No aplica.
9	Se deberá promover que la vegetación forestal donde se encuentre las actuales zonas de captación de agua potable permanezcan en todo tiempo, debiendo establecerse programas coordinados de reforestación en caso de que así se requieran	Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico se conservará un gran porcentaje de vegetación, precisamente como elemento de alto valor ambiental en la captación de agua de lluvia, que posteriormente se filtra al subsuelo, minimizando la tasa de evaporación.
10	Para el caso de las zonas de captación de agua, su protección deberá considerarse una prioridad.	Desde el punto de vista regional la zona de captación de agua potable, es la zona conocida como Central Vallarta ubicada a 30 km al poniente del sitio del proyecto. Esta

		<p>zona se caracteriza por presentar una gran cantidad de cenotes y es precisamente de donde se extrae agua potable para la Ciudad de Cancún y Puerto Morelos.</p>
13	<p>El aprovechamiento de productos no maderables se permitirá bajo el esquema de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMAS).</p>	<p>Este criterio ecológico no es aplicable al proyecto, toda vez que la actividad que se promueve a través del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, es el turismo.</p>
15	<p>Se permiten todas aquellas actividades que tengan como propósito el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y su diversificación productiva, con el fin de promover la permanencia de la cubierta forestal.</p>	<p>El proyecto lejos de convertirse en un problema ambiental para la zona, constituye una obra de diversificación productiva entorno a las selvas tropicales, las cuales han diezmado su cobertura por el cambio de uso de suelo en forma poco sustentable, debido a que se pretende la reforestación de 15 has, de un total de 1,266.68 has que conforman la superficie total del predio.</p>

17	Para efectos del aprovechamiento forestal maderable y no maderable, los interesados deberán considerar lo señalados en la ley Forestal y su Reglamento, la Ley de Vida Silvestre, las Leyes General y Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	No aplica, ya que no se pretende ningún aprovechamiento forestal.
----	---	---

Unidad de Gestión Ambiental 9

Política /fragilidad ambiental	Conservación (3) Fidecaribe poniente sur del aeropuerto de Cancún
Uso predominante	Flora y fauna
Usos compatibles	Turismo
Usos condicionados	Infraestructura
Usos incompatibles	Acuacultura, agricultura, asentamientos humanos, forestal, industria, minería, pecuario y pesca.
Criterios	C, 1,2,3,4,5,7,8,11,12,13,14,15,16,17,19
	EI,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,21,22,23,24,25,38,39,40,41, 42, 47,49,50.
	FF,1,2,15,16,17,19,20,22,23,24,34.
	MAE, 6, 12,14,15,23,24,25,26,27,29,32,33,47,48,49,52,53,54,55, 61
	TU3,10,11,12,15,22,23,24,40,44,45.

Criterio	Construcción	Comentario
1	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.	De acuerdo con los resultados de la caracterización ambiental del predio, la superficie de terreno donde es aplicable la UGA 9 equivale al 25% de la superficie total del predio (28.32 Ha.), donde de acuerdo con el criterio ecológico MAE 61 relativo al Manejo de Ecosistemas se permite desmontar hasta el 25% de la cobertura vegetal, de tal forma que en esta área es posible desmontar 7.08 ha.
2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicadas en áreas aledañas o en el mismo predio.	El promovente considera la aplicación de un programa de rescate de vegetación y fauna previo, al inicio de las obras de preparación del sitio y construcción del proyecto.
3	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de	No aplica, debido a que no serán construidos campamentos de construcción. Sin embargo y debido a que si se contemplan instalaciones temporales (letrinas, bodega,

	desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.	vivero, etc.) están serán ubicadas en las áreas con menor vegetación.
4	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.	A pesar de que no serán instalados campamentos de construcción y con el fin de dar cumplimiento a este criterio ecológico, serán colocados sanitarios portátiles tipo Sanirent como parte de la medidas a aplicar para el manejo de los desechos sanitarios, durante las etapas de operación y construcción del proyecto.
5	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.	A pesar de que no serán instalados campamentos de construcción, será puesto en marcha un Programa de Manejo Integral que permita dar un manejo adecuado a los residuos sólidos que se generen durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto. Así mismo y con fin de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, se tiene contemplado entre otras acciones colocar estratégicamente, suficientes

		contenedores de aluminio con tapa para la basura.
7	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	No serán instalados campamentos de construcción, pero sin embargo, y debido a que serán instaladas obras provisionales y de apoyo para la construcción del proyecto , se prevé que una vez terminadas las obras de construcción, estas obras sean removidas.
8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.	De acuerdo con el proceso de gestión del proyecto a la fecha, no se contempla el abandono del proyecto, toda vez que los instrumentos normativos del uso del suelo y en materia ambiental, permiten determinar que el proyecto es factible. No obstante, en el remoto caso de una modificación del proyecto durante el proceso de evaluación en materia ambiental, el promovente se apegará a lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

<p>11</p>	<p>No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.</p>	<p>El promovente considerará este criterio ecológico dentro de su Reglamento de Construcción aplicable a todos aquellos desarrolladores secundarios que pretendan construir dentro del desarrollo en comento.</p>
<p>12</p>	<p>Los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.</p>	<p>Como parte del proceso de construcción del proyecto, el promovente aplicará un programa de manejo y disposición de los desechos sólidos y líquidos, para lo cual considerará los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Establecimiento de cuarto frío en el área de preparación de alimentos para el almacenaje temporal de basura de origen orgánico y áreas de disposición temporal para la basura inerte, con la finalidad de su posterior reutilización o reciclaje por parte de las compañías autorizadas por el Municipio.◆ Utilización de los depósitos de basura colectivos que se encontrarán a lo largo del proyecto y que estarán divididos en desechos orgánicos e inorgánicos.

		<ul style="list-style-type: none">➤ Promover en las diferentes áreas, la separación de basura con la finalidad de realizar compostaje de los residuos orgánicos y reciclaje de papel, vidrio, metal y plástico.➤ Se capacitará a los trabajadores del área de mantenimiento, limpieza y cocina en la adecuada forma de separar los desechos orgánicos e inorgánicos (vidrio, plástico, metal, etc.).➤ Se invitará a los propietarios y usuarios del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.➤ Establecer un programa periódico de limpieza.➤ Se invitará a los propietarios y usuarios del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.➤ Organizar maratones de limpieza de parques ecológicos y corredores
--	--	--

		<p>biológicos con los visitantes y trabajadores, explicándoles previamente los daños que ocasiona la basura y lo importante que es su colaboración para mantener limpio las zonas de visita.</p>
13	<p>Deberán tomarse las medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante se integrará este criterio al Reglamento de Construcción del proyecto, donde de manera explícita se establezcan acciones específicas, para el manejo de estos residuos.</p> <p>Así mismo, cabe recalcar que con objeto de disminuir al máximo posibles eliminaciones de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos, todo el parque vehicular que será usado de apoyo en las obras de construcción serán:</p> <ul style="list-style-type: none">➡ Preferiblemente nuevos➡ Estar en buen estado de mantenimiento. <p>En conjunto quedará estrictamente prohibido:</p> <ul style="list-style-type: none">➡ El almacenamiento de este tipo de sustancias.

		<ul style="list-style-type: none"> ➡ Realizar actividades de reparación y mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto. ➡ El mantenimiento y obras de reparación se realizarán exclusivamente en talleres autorizados.
<p>14</p>	<p>No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Trinax radiata</i>, <i>Pseudophoenix sergentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) o viveros autorizados.</p>	<p>No considera el uso de las especies de palma citadas como material de construcción, sin embargo si se pretende el uso de las mismas para las actividades de reforestación de las áreas verdes.</p> <p>Los ejemplares de estas especies serán adquiridas en viveros autorizados de la región, o en su caso producto de las actividades de rescate de vegetación.</p>
<p>15</p>	<p>El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.</p>	<p>Los materiales considerados dentro del proceso de construcción del proyecto, son arenas, piedra y morteros, estos serán almacenados apropiadamente en un área de bodega con paredes y techumbres. Así mismo para evitar su dispersión, en el caso</p>

		del sascab, este será durante su traslado y almacenamiento temporal hasta que este sea usado, humedecido periódicamente y posteriormente cubierto por una lona.
16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de materiales autorizados.	Para dar cumplimiento a esta condicionante, todo el material pétreo que será usado para el proceso de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto será adquirido en bancos de material pétreo autorizados por la autoridad ambiental Estatal para realizar el aprovechamiento y comercialización de estos productos.
17	Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4km de los centros de población.	No aplica, debido a que no serán instalados campamentos de construcción por la misma cercanía del predio con la ciudad de Cancún.
19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.	El promovente acatará todas las recomendaciones establecida en este criterio ecológico, al construir las instalaciones subterráneas.

Criterio	Equipamiento e infraestructura	Comentario
3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	Para dar cumplimiento a esta condicionante, se presenta la presente Manifestación de impacto ambiental, debido a que será necesario en el sitio del proyecto, la introducción de obras de infraestructura para saneamiento de aguas residuales; en cuanto a infraestructura para suministro de agua, en el sitio ya se cuenta con dos bombas de agua para suministro del servicio en la zona, perteneciente a la empresa Aguakán, sobre la energía eléctrica en el predio atraviesan líneas de alta tensión; para estos dos últimos servicios (agua y electricidad) se encuentra en gestión ante las autoridades de Aguakán, CAPA y C.F.E las factibilidades de servicio para el proyecto. (Ver en planos anexos, fotografías de la 10 a la 20)
5	Los asentamientos humanos y/o actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.	Debido a que el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún es de tipo turístico y con el objeto de dar cumplimiento a esta condicionante de acuerdo con la

		caracterización de los residuos líquidos y sólidos, que generan este tipo de proyectos en sus tres etapas, se contará con un Programa Integral de Manejo que se aplicará, según vayan avanzando los trabajos en cada etapa del proyecto.
6	No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados.	No aplica, ya que el proyecto que se pretende construir no considera una obra de infraestructura para la disposición final de desechos sólidos.
8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	En cumplimiento a esta condicionante y debido que durante la etapa de preparación del sitio se removerán residuos sólidos vegetales y vegetación, mismos que serán triturados para su posterior uso en los trabajos de reforestación, vivero y conformación de jardines y jardineras en composta. Así mismo durante la etapa de operación, todo el material vegetal que resulte de las labores de mantenimiento de áreas verdes (jardines y jardineras) se seguirá usando en la elaboración de composta como fertilizante orgánico.

<p>9</p>	<p>Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo establecido en este criterio, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán letrinas portátiles tipo Sanirent que desde un punto de vista técnico constituyen la mejor opción técnica para evitar la contaminación del suelo y del subsuelo, así mismo evita la proliferación de fauna nociva. Por otra parte, durante la etapa de operación, el proyecto considera que el uso de una planta de tratamiento de aguas negras de tipo modular cumplirá mejor el objetivo de evitar la contaminación del suelo y del subsuelo.</p>
<p>10</p>	<p>Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos, deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico-infeccioso.</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto que se promueve no contempla clínicas, hospitales, centros médicos.</p>
<p>11</p>	<p>Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos y líquidos.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de infraestructura para el manejo y disposición de residuos sólidos, sin embargo si contará con el equipo necesario para el acopio,</p>

		<p>manejo y disposición temporal de desechos sólidos (basura), mientras el servicio municipal de limpia presta asistencia para la colecta y disposición final de basura.</p> <p>Por lo anterior se contara con un cuarto frío donde serán almacenados en primera instancia los restos orgánicos, se contará con un área de almacenamiento temporal para residuos inorgánicos, ambas áreas serán ubicados en forma estratégica dentro del proyecto.</p> <p>En cuanto al manejo de los residuos líquidos, el proyecto “Ecologissimo Riviera Cancún” contempla la construcción de una planta de tratamiento de tipo modular con capacidad de 10 lps. de tratamiento para residuos líquidos que producirá el proyecto.</p>
12	Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.	El promovente desarrollara y aplicará un programa tendiente a minimizar la producción de aguas residuales en las distintas áreas del proyecto. Además, se eficientizará el tratamiento de las aguas negras y reutilización de las aguas tratadas para el mantenimiento de las aguas verdes,

		todo en pos del cumplimiento de la normatividad de la ley de aguas nacionales y su reglamento con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico.
13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de aguas superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.	No aplica, debido a que en el predio se localiza a 10 km de la playa, por lo tanto, no es posible canalizar el drenaje pluvial hacia el mar y no hay presencia de cuerpos de agua superficiales dentro del predio.
14	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	El proyecto en su diseño contempla la canalización separada del drenaje pluvial y sanitario.
16	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.	El proyecto contempla la conformación de áreas verdes en esta UGA, por lo cual estas serán regadas con aguas tratadas previo tratamiento para lo cual deberá cumplir con

		los parámetros de calidad de las NOM-001, NOM-002 Y NOM-003 aplicables.
17	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.	El proyecto considera la construcción una planta modular (COMERCORI) el cual de acuerdo con sus especificaciones cuenta con un 90% de eficiencia, un mínimo de lodos activados y una eficiente remoción de fosfatos, nitritos y nitratos, a demás de cumple perfectamente con la NOM- 001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1997.
18	Se deberá reutilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campo de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	El proyecto considera el uso de las aguas tratadas para el riego de jardines y el campo de golf, cumpliendo con lo establecido en este criterio ecológico.
19	Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.	El promovente no considera la descarga de aguas residuales al subsuelo y mucho menos sin tratamiento alguno. Por lo que cumple con lo establecido en este criterio ecológico.

<p>21</p>	<p>Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante y debido a que el predio colinda con el derecho de vía del camino de terracería que va de la carretera federal Cancún-Mérida a la localidad de central Vallarta, se hace la propuesta de hacer el mantenimiento de derecho de vía que ocupa el tramo del proyecto, mediante técnicas manuales (chapeo) periódico. Cabe mencionar que actualmente no cuenta con vegetación, debido al tráfico constante de vehículos que llegan hasta el poblado Central Vallarta y a las instalaciones de Aguakan.</p> <p>No obstante, cabe aclarar que el mantenimiento de esta zona esta a cargo del H. Ayuntamiento de Benito Juárez a través del sistema de agua y alcantarillado.</p>
<p>22</p>	<p>Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.</p>	<p>Cabe recalcar que el trazo de la vialidad principal del proyecto es aras de piso y respetando la pendiente del suelo natural por lo que no se formaran taludes que requieran ser estabilizados. Sin embargo y para dar cumplimiento a esta condicionante tanto el camino de acceso y demás</p>

		<p>vialidades de apoyo del proyecto, serán estabilizados con vegetación nativa en especial con especies palmáceas como Chit, Kuka, Real, además de que estas proporcionarán un paisaje más estético y exuberante al proyecto. No obstante la orilla de las vialidades secundarias serán reforestada con cubre suelos para evitar o minimizar el proceso erosivo del aire y la lluvia, en esta zona.</p>
23	<p>Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.</p>	<p>Los paramentos de los caminos serán protegidos con plantas rescatadas previo al inicio de las obras del proyecto, de esta manera el promovente dará cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico</p>
24	<p>No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos.</p>	<p>Uno de los objetivos del proyecto, es la máxima conservación de la vegetación natural, es por ello que no se pretende derribar el arbolado de los extremos del camino ni los adyacentes a las construcciones.</p>

<p>25</p>	<p>Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamiento de protección de la fauna.</p>	<p>El promovente cumplirá con lo establecido con este criterio ecológico, colocando señalamientos de protección de fauna así como reductores de velocidad a cada 500 m de distancia. Por lo tanto se contempla la colocación de 14 señales y 15 señalamientos a lo largo de 7.5 km.</p>
<p>38</p>	<p>Se desarrollaran programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.</p>	<p>Actualmente el predio cuenta con una línea de media tensión a lo largo del camino de acceso que dota este servicio a las plantas de bombeo de agua potable propiedad del sistema de manejo de agua potable y alcantarillado del H. Ayuntamiento de Benito Juárez.</p>
<p>39</p>	<p>En campos de golf solo se permite utilizar fertilizantes y pesticidas biodegradables.</p>	<p>No aplica, debido que dentro de esta UGA no se pretenden construcciones de campo de golf.</p>
<p>40</p>	<p>El área de desplante para campos de golf deberá respetar el porcentaje de cobertura vegetal definido para la UGA</p>	<p>No aplica, debido a que dentro de la superficie de terreno donde es aplicable la UGA 9 no se contempla el campo de golf.</p>

<p>41</p>	<p>La autorización de campos de golfo esta sujeta a una evaluación de Impacto ambiental modalidad regional</p>	<p>No aplica, ya que no se pretende dentro de esta UGA el desarrollo de campos de golf.</p>
<p>42</p>	<p>En vialidades, zonas adyacentes a los “fairway”, “tees” y “greens” de los campos de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar, la vegetación nativa.</p>	<p>No aplica, ya que no serán construidos campos de golf, en la porción del terreno correspondiente a la UGA 9.</p>
<p>47</p>	<p>En las áreas previstas para campos de golf de las zonas turísticas urbanas, se deberá conservar por lo menos el 65% de la vegetación nativa.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>49</p>	<p>No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.</p>	<p>No aplica, debido a que en el terreno comprendido dentro de esta UGA, la comunidad vegetal predominante es de tipo acahuál, resultado de la alteración que sufrió la vegetación por las actividades de extracción de material pétreo.</p>

<p>50</p>	<p>En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.</p>	<p>No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay presencia de cuerpos de agua o áreas marinas. Así mismo no se considera el uso aceite quemado u otras sustancias tóxicas en el proceso de construcción del proyecto para el tratamiento de madera. Todo el material maderable que será usado será adquirido en carpinterías, o comercios autorizados, con el objeto de que la madera llegue al sitio del proyecto previamente tratada.</p>
-----------	---	---

Criterio	Flora y fauna	Comentario
1	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.	No aplica, ya que el proyecto no considera la tala de árboles con fines de aprovechamiento comercial, en forma de leña o para construcción de las obras turísticas propuestas.
2	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales, deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial al mono araña.	<p>De acuerdo con el plan maestro del proyecto y los resultados de la caracterización ambiental del predio, se cumple con el objetivo de minimizar el impacto a las poblaciones de fauna existente dentro del predio, toda vez que considera un mínimo de afectación a la vegetación presente en esta área del proyecto, además de que se pretende como parte de las actividades implementar en esta zona un programa de reforestación para enriquecer las áreas verdes del proyecto.</p> <p>No obstante, cabe destacar que dentro del predio ni en su área de influencia no se registro la presenta el mono araña.</p>

<p>15</p>	<p>En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.</p>	<p>Como parte del diseño arquitectónico del proyecto, se previene dejar el mayor número de árboles en pie en las áreas verdes, además de poner en práctica un programa de reforestación de todas las áreas verdes, jardines y jardineras que integran el proyecto.</p>
<p>16</p>	<p>Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.</p>	<p>El promovente del proyecto en comento, acatará este criterio ecológico ya que no considera la captura extracción o comercialización de Flora y Fauna silvestre y hará del conocimiento de todos los trabajadores que colaboren en las tres etapas del proyecto, sobre las sanciones a las que se pueden hacer acreedores en caso de no acatar esta disposición.</p>
<p>17</p>	<p>Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.</p>	<p>No aplica, debido a que no se contempla la instalación o establecimiento de un vivero en esta UGA.</p>
<p>19</p>	<p>Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no pretende la instalación de una UMA, ni a mediano o largo plazo dentro de esta UGA.</p>

<p>20</p>	<p>No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.</p>	<p>No aplica, a falta de la presencia de cenotes y cuerpos de agua.</p>
<p>22</p>	<p>Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.</p>	<p>La única obra del proyecto que conlleva el uso y manejo de especie de flora, es la reforestación de las áreas jardinadas adyacentes a las construcciones y estas consideran única y exclusivamente el uso de especies nativas por lo que no se contempla la introducción de especies invasivas.</p>
<p>23</p>	<p>Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.</p>	<p>Dentro del predio no se encuentran especies de plantas exóticas y mucho menos de <i>C. equisetifolia</i></p>
<p>24</p>	<p>En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas especies que sean perjudiciales a esta flora.</p>	<p>El promovente acatará este criterio ecológico, considerar sólo plantas nativas para la reforestación de áreas verdes y jardines.</p>

<p>34</p>	<p>En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM-ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.</p>	<p>Después de realizados los estudios de caracterización del sitio del proyecto, se reporto la presencia de especies enlistadas dentro de la NOM 059; por lo anterior se pretende incluir las especies vegetales dentro de un Programa de Rescate de vegetación para su posterior uso y en actividades de reforestación en el sitio. En canto a la fauna que por su lento desplazamiento pueda ser rescatada, será posteriormente reubicada en las áreas de conservación y amortiguamiento del proyecto.</p>
------------------	--	--

Criterio	Manejo de ecosistemas	Comentario
6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	<p>Para evitar accidentes de vertimiento de hidrocarburos u productos químicos no biodegradables, en el sitio del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Quedará prohibido el almacenaje de estas sustancias.➤ El uso de las mismas estará supervisada por personal técnico capacitado.➤ Para los trabajos de rescate y reforestación y mantenimiento de vegetación, solo se llevará a cabo con el uso de sustancias biodegradables y orgánicas como compostas.➤ Serán comprados conforme se vayan requiriendo para evitar su almacenamiento.➤ Se prohibirá a los trabajadores el vertimiento de las mismas.➤ Quedará prohibido realizar actividades de mantenimiento o reparación de parque vehicular dentro del sitio del proyecto. <p>Las reparaciones mecánicas del parque vehicular se realizarán en talleres autorizados cercanos al área del proyecto.</p>

<p>12</p>	<p>La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad del agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.</p>	<p>No aplica, ya que dentro del predio no existen humedales.</p>
<p>14</p>	<p>Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.</p>	<p>El proyecto de construcción de las obras consideradas en el plan maestro cuenta con una red de drenaje pluvial, diseñado para conservar el patrón de escurrimiento de la zona.</p>
<p>15</p>	<p>El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobados por CNA para justificar que la extracción no produce intrusión salina.</p>	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas, toda vez que dentro de la servidumbre de paso del actual camino de terracería pasa la red de agua potable de donde se abastecerá la demanda del proyecto.</p>
<p>23</p>	<p>La reforestación deberá realizarse con flora nativa.</p>	<p>Las actividades de reforestación solo contemplan la implementación de especies nativas.</p>

<p>24</p>	<p>No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.</p>	<p>No aplica, ya que dentro del predio no se encuentran dolinas, cenotes o cavernas.</p>
<p>25</p>	<p>No se permite el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.</p>	<p>No aplica, debido a que, el predio no presenta cenotes, por ende el proyecto dentro de sus conceptos de obra no considera el dragado, relleno, excavación o ampliación de este tipo de estructuras.</p>
<p>26</p>	<p>Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50m alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.</p>	<p>No aplica, debido a que como ya se menciona dentro del predio no se encuentran cenotes, dolinas o cavernas.</p>
<p>27</p>	<p>La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad, promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>No aplica.</p>

<p>29</p>	<p>Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.</p>	<p>Para dar cumplimiento a este criterio se planea realizar las obras de construcción en la parte media del predio, para que este quede perimetralmente circunscrita dentro de una franja de vegetación, la cual se verá incrementada mediante trabajos de reforestación, con el objeto de permitir la conectividad del predio que esta dentro de esta UGA, con el resto del terreno y permitir de esta forma la conformación de corredores naturales que permitan la movilización de la fauna silvestre.</p>
<p>32</p>	<p>Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.</p>	<p>Mediante un análisis de topográfico del predio se determinó que este es una planicie sin una marcada esorrentía, por lo que, con la construcción del obras no afectarán este elemento ambiental.</p>
<p>33</p>	<p>Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final de envases de plaguicidas.</p>	<p>El promovente se apegara a este criterio ecológico toda vez que promoverá el manejo integral de plagas, tecnologías y disposición final, de envases de plaguicidas, para lo cual desarrollara un programa de manejo de desechos sólidos donde se incluya este tipo de residuos.</p>

<p>47</p>	<p>El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún cuerpo de agua, por lo tanto no requiere de la realización de estudios geohidrológicos para ser aprobados por la Comisión Nacional del Agua. Cabe aclarar, que la demanda de agua potable del proyecto será abastecida por medio de la red de agua potable del H. Ayuntamiento de Benito Juárez que se encuentra dentro de la servidumbre de paso del camino de terracería.</p>
<p>48</p>	<p>Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.</p>	<p>El uso de productos químico estará restringido y solo se preferirá optar por el uso de fertilizantes de tipo orgánico como composta o en su caso de tipo biodegradable. En cuanto a las actividades de control de malezas en las áreas de derechos de vía, jardines y jardineras, se optará por el control mecánico mediante el uso de machete, coa y podadora. Siempre como último recurso y solo en caso de un peligro eminente de plaga que amenace las comunidades vegetales y con el previo visto bueno de las autoridades ambientales se procederá al uso de productos químicos.</p>

49	En las áreas verdes sólo se permite sembrar especies de vegetación nativa.	En las actividades de reforestación solo serán utilizadas especies nativas.
52	La reforestación en áreas urbanas y turísticas deberán realizarse con flora nativa o aquella tropical que no afecte a esta misma vegetación, que no perjudique el desarrollo urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.	Solo serán usadas especies nativas para las actividades de reforestación de áreas verdes, jardines y jardineras, o en su caso especies ornamentales competentes con la vegetación de la región.
53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.	El promovente no utilizará fuego o productos químicos para la eliminación de la vegetación en las zonas a desmontar. Las actividades de desmonte se realizará de manera manual y mecánica con motosierra lo que permitirá el rescate de ejemplares para posteriores acciones de reforestación. Así mismo los desechos vegetales producto del desmonte, serán triturados y usados posteriormente en la producción de composta para la fertilización de las áreas verdes y plantas producto del rescate.

<p>54</p>	<p>Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberá ser reforestada con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.</p>	<p>No aplica, debido a que no existe ninguna área bajo las características descritas en este criterio ecológico, dentro del predio.</p>
<p>55</p>	<p>Se prohíbe la acuicultura en cuerpos de agua naturales</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no promueve la acuicultura.</p>
<p>61</p>	<p>En la sección norte de la UGA 9, ubicada al Sur del Aeropuerto de Cancún, se permite despallar hasta el 25% de la cobertura vegetal del predio, no siendo el caso para la definición de la densidad neta, para lo cual se aplicará el 15% de despalle.</p>	<p>La porción del predio donde es aplicable la UGA 9 es de 28.32 has, donde de acuerdo con este criterio ecológico se puede desmontar 7.08 has.</p>

Criterio	Turismo	Comentario
3	Se podrá llevar a cabo desarrollos turísticos con una densidad neta de hasta 30 cuartos/ha en el área de desmonte permitida	De acuerdo con este criterio ecológico dentro de la porción del predio donde es aplicable la UGA 9 es posible construir 340 viviendas.
10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	El promovente se apegara a lo establecido en este criterio ecológico ya que elaborara y aplicara un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual tendrá por objetivo principal que el proyecto en su etapa de construcción y operación no se convierta en una actividad impactante para el medio ambiente circundante
11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	Las actividades recreativas del proyecto (recreación y esparcimiento al aire libre), contaran con un reglamento interno que minimice las afectaciones hacia la vegetación y la fauna.

12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.	No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay posibilidades de practicar espeleobuceo de caverna, al no contar con estas últimas en el sitio.
15	Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del corredor que es de 12 m.	No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay presencia de humedales.
22	En el desarrollo de los proyectos turísticos, se deberá mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selva subperenifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM-059.	En el sitio del proyecto no se aprecian ecosistemas excepcionales, sin embargo y con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, el proyecto se planeo y diseño acorde a los resultados de la caracterización ecológica, donde de manera analítica se identifico aquellas porciones de la vegetación que presentan mayor perturbación para localizar en esas zonas las construcciones y las zonas mejor conservadas para designarlas como zonas de amortiguamiento, conservación y corredores biológicos.

<p>23</p>	<p>Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.</p>	<p>El proyecto se apega a lo establecido en este criterio ecológico ya que de manera explícita se respeto una franja perimetral con los demás predios el cual tiene como objetivo establecer una continuidad de la selva mediana.</p>
<p>24</p>	<p>En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.</p>	<p>El promovente sabe de las obligaciones que tiene en cuanto a la conservación y mantenimiento de la vegetación que se conservará una vez construidas las obras.</p>
<p>40</p>	<p>Se prohíbe dar alimento a la fauna silvestre.</p>	<p>El promovente se apega a lo establecido en este criterio ecológico toda vez que no proporcionará alimento a la fauna silvestre, por el contrario al conservar más del 70% de la vegetación del predio esta proporciona áreas de alimentación natural a la fauna silvestre presente en el sitio, sobre todo a la ornotifauna.</p>

<p>44</p>	<p>Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.</p>	<p>El promovente se apegara a lo establecido en este criterio ecológico y previo a la construcción del proyecto solicitara una visita al Instituto Nacional de Antropología, con la finalidad de constatar que dentro del predio no existen vestigios arqueológicos.</p>
<p>45</p>	<p>Se considera como equivalentes:</p> <p>Una villa a 2.5 cuartos de hotel</p> <p>Un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel</p> <p>Un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel</p> <p>Un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel</p> <p>Un cuarto de motel a un cuarto de hotel</p> <p>Una junior suite a 1.5 cuartos de hotel.</p> <p>Una suite a 2 cuartos de hotel.</p> <p>Se define como cuarto hotelero tipo al espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área de estar; no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos y bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total.</p>	<p>El promovente se apega a lo establecido en este criterio ecológico.</p>

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 14

Política /fragilidad ambiental	Conservación (3) bancos de materiales para apoyo de centros de población
Uso predominante	Flora y fauna
Usos compatibles	
Usos condicionados	Agricultura, forestal, infraestructura, industria ligera, minería, pecuario, turismo
Usos incompatibles	Acuicultura, asentamientos humanos, pesca.
Criteria	AH.4,19,
	C.1,2,3,4,5,7,8,9,11,12,13,14,15,16,
	EI.3,5,6,8,9,11,12,13,21,22,23,24,25,38,43,49,50,54
	FF.1,16,17,19,20,22,23,34,
	MAE.5,13,14,18,19,24,25,26,27,32,33,34,35,36,37,38,41,42,44,53,54,55,57
	MI.1,2,3,4,5,6,7,
	TU. 5,10,11,12,18,22,23,24,34,40,43,44.
	AF. 3,4,6,15
	AA.1, 2,3,4
	I.1,2,
APC.2,4,7	

Criterio	Asentamientos Humanos	Comentario
4	Solo se permitirá la vivienda rural con densidad de población básica de una vivienda/Ha (4.3 habitantes por Ha), la que, para el caso de tipo ecoturístico, solo se permitirá como cabaña rustica para 4 personas y constituidas por materiales locales, y no podrá rebasar agrupamientos de más de 5 cabañas por predio de 5 Ha.	<p>El proyecto que se promueve no es un asentamiento humano, es un proyecto turístico, con una superficie de 1,266.87 has, que se apega a los usos condicionados establecidos por el POET.</p> <p>La superficie donde es aplicable la UGA 14, representa el 14.12% (178.93 has) de la superficie total del predio y se pretende construir un total de 179 viviendas con capacidad para 4 personas tal y como se establece en este criterio ecológico.</p>
19	Queda prohibido el aprovechamiento habitacional de sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales.	<p>No aplica, debido a que en el sitio del proyecto, no hay la presencia de reholladas, cuevas, cenotes, grietas u pozos naturales. Sin embargo y de acuerdo con un análisis multiespectral de la imagen satélite del predio, en una pequeña porción del predio con dirección hacia el norte, se presenta una zona baja, la cual por su misma topografía es inundada en forma periódica por aportes de agua pluvial, por ello se ha considerado esta zona integrarla y conservarla como parte de los corredores biológicos del proyecto.</p>

Criterio	Construcción	Comentario
1	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.	Para el cumplimiento de lo establecido en este criterio ecológico, el promovente se apego en lo establecido , en el criterio ecológico MAE 19 el cual establece como porcentaje de desmonte el 35%, de donde se determinó que de las 178.93 has es posible desmontar 62.62 has
2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicadas en áreas aledañas o en el mismo predio.	El promovente considera la aplicación de un programa de rescate de vegetación y fauna previo, al inicio de las obras de preparación del sitio y construcción del proyecto
3	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.	No aplica, debido a que no serán construidos campamentos de construcción.

<p>4</p>	<p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.</p>	<p>A pesar que no serán instalados campamentos de construcción y con el fin de dar cumplimiento a este criterio ecológico, serán colocados letrinas portátiles tipo Sanirent a una proporción de 15 trabajadores por letrina, como parte de la medidas para el manejo de los desechos sanitarios, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.</p>
<p>5</p>	<p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.</p>	<p>A pesar de que no serán instalados campamentos de construcción, será puesto en marcha un Programa de Manejo Integral que permita dar un manejo adecuado a los residuos sólidos que se generen durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto.</p> <p>Así mismo y con fin de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, se tiene contemplado entre otras acciones colocar estratégicamente, suficientes contenedores con tapa para la basura.</p>

7	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	No serán instalados campamentos de construcción, pero sin embargo, y debido a que serán instaladas obras provisionales y de apoyo para la construcción del proyecto, se prevé que una vez terminadas las obras de construcción, estas obras sean removidas.
8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.	De acuerdo con el proceso de gestión del proyecto a la fecha, no se contempla el abandono del proyecto, toda vez que los instrumentos normativos del uso del suelo y en materia ambiental, permiten determinar que el proyecto es factible. No obstante, en el remoto caso de una modificación del proyecto durante el proceso de evaluación en materia ambiental, el promovente se apegará a lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.
9	El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, actividad, infraestructura o desarrollo estará sujeto a estudio de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	No aplica, debido a que no serán usados materiales explosivos en ninguna de las tres etapas del proyecto

<p>11</p>	<p>No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.</p>	<p>El promovente considerará este criterio ecológico dentro de su Reglamento de Construcción aplicable a todos aquellos desarrolladores secundarios que pretendan construir dentro del desarrollo en comento.</p>
<p>12</p>	<p>Los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.</p>	<p>Como parte del proceso de construcción del proyecto, el promovente aplicará un programa de manejo y disposición de los desechos sólidos y líquidos, para lo cual considerará los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Establecimiento de cuarto frío en el área de preparación de alimentos para el almacenaje temporal de basura de origen orgánico y áreas de disposición temporal para la basura inerte, con la finalidad de su posterior reutilización o reciclaje por parte de las compañías autorizadas por el Municipio.➤ Utilización de los depósitos de basura colectivos que se encontrarán a lo largo del proyecto y que estarán

		<p>divididos en desechos orgánicos e inorgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Promover en las diferentes áreas, la separación de basura con la finalidad de realizar compostaje de los residuos orgánicos y reciclaje de papel, vidrio, metal y plástico.➤ Se capacitará a los trabajadores del área de mantenimiento, limpieza y cocina en la adecuada forma de separar los desechos orgánicos e inorgánicos (vidrio, plástico, metal, etc.).➤ Se invitará a los propietarios y usuarios del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.➤ Establecer un programa periódico de limpieza.
13	Deberán tomarse las medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	Para dar cumplimiento a esta condicionante se integrará este criterio al Reglamento de Construcción del proyecto, donde de manera explícita se establezcan acciones específicas, para el manejo de estos residuos.

		<p>Así mismo, cabe recalcar que con objeto de disminuir al máximo posibles eliminaciones de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos, todo el parque vehicular que será usado de apoyo en las obras de construcción serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Preferiblemente nuevos ➤ Estar en buen estado de mantenimiento. <p>En conjunto quedará estrictamente prohibido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El almacenamiento de este tipo de sustancias. ➤ Realizar actividades de reparación y mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto. ➤ El mantenimiento y obras de reparación se realizarán exclusivamente en talleres autorizados.
<p>14</p>	<p>No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Trinax radiata</i>, <i>Pseudophoenix sergentii</i> y <i>Coccothrinax readi</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción</p>	<p>No se considera el uso de las especies de palma citadas como material de construcción, sin embargo si se pretende el uso de las mismas para las actividades de</p>

	excepto las provenientes de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) o viveros autorizados.	reforestación de las áreas verdes, sin embargo los ejemplares de estas especies serán adquiridas en viveros autorizados de la región, o en su caso producto de las actividades de rescate de vegetación.
15	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	Los materiales considerados dentro del proceso de construcción del proyecto, son arenas, piedra y morteros, estos serán almacenados apropiadamente en un área de bodega con paredes y techumbres. Así mismo para evitar su dispersión, en el caso del sascab, este será durante su traslado y almacenamiento temporal hasta que este sea usado, humedecido periódicamente y posteriormente cubierto por una lona.
16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de materiales autorizados.	Para dar cumplimiento a esta condicionante, todo el material pétreo que será usado para el proceso de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto será adquirido en bancos de material pétreo autorizados por la autoridad ambiental Estatal para realizar el aprovechamiento y comercialización de estos productos.

Criterio	Equipamiento e infraestructura	Comentario
3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	Para dar cumplimiento a esta condicionante, se presenta la presente Manifestación de impacto ambiental, debido a que será necesario en el sitio del proyecto, la introducción de obras de infraestructura para saneamiento de aguas residuales; en cuanto a infraestructura para suministro de agua, en el sitio ya se cuenta con dos bombas de agua para suministro del servicio en la zona, perteneciente a la empresa Aguakán, sobre la energía eléctrica en el predio atraviesan líneas de alta tensión; para estos dos últimos servicios (agua y electricidad) se encuentra en gestión ante las autoridades de Aguakán, CAPA y C.F.E las factibilidades de servicio para el proyecto.
5	Los asentamientos humanos y/o actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.	Debido a que el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún es de tipo turístico y con el objeto de dar cumplimiento a esta condicionante de acuerdo con la caracterización de los residuos líquidos y sólidos, que generan este tipo de proyectos

		en sus tres etapas, se contará con un Programa Integral de Manejo que se aplicará, según vayan avanzando los trabajos en cada etapa del proyecto.
6	No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados.	No aplica, ya que el proyecto que se pretende construir no considera una obra de infraestructura para la disposición final de desechos sólidos.
8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	En cumplimiento a esta condicionante y debido que durante la etapa de preparación del sitio se removerán residuos sólidos vegetales y vegetación, mismos que serán triturados para su posterior uso en los trabajos de reforestación, vivero y conformación de jardines y jardineras en composta. Así mismo durante la etapa de operación, todo el material vegetal que resulte de las labores de mantenimiento de áreas verdes (jardines y jardineras) se seguirá usando en la elaboración de composta como fertilizante orgánico.

<p>9</p>	<p>Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo establecido en este criterio, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán letrinas portátiles tipo Sanirent que desde un punto de vista técnico constituyen la mejor opción técnica para evitar la contaminación del suelo y del subsuelo, así mismo evita la proliferación de fauna nociva. Por otra parte, durante la etapa de operación, el proyecto considera que el uso de una planta de tratamiento de aguas negras de tipo modular cumplirá mejor el objetivo de evitar la contaminación del suelo y del subsuelo.</p>
<p>11</p>	<p>Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos y líquidos.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de infraestructura para el manejo y disposición de residuos sólidos, sin embargo si contará con el equipo necesario para el acopio, manejo y disposición temporal de desechos sólidos (basura), mientras el servicio municipal de limpia presta asistencia para la colecta y disposición final de basura.</p>

		<p>Por lo anterior, se contara con un cuarto frío donde serán almacenados en primera instancia los restos orgánicos, se contará con un área de almacenamiento temporal para residuos inorgánicos, ambas áreas serán ubicados en forma estratégica dentro del proyecto.</p>
12	<p>Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.</p>	<p>El promovente desarrollara y aplicará un programa tendiente a minimizar la producción de aguas residuales en las distintas áreas del proyecto. Además, se eficientizará el tratamiento de las aguas negras y reutilización de las aguas tratadas para el mantenimiento de las aguas verdes, todo en pos del cumplimiento de la normatividad de la ley de aguas nacionales y su reglamento con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico.</p>
13	<p>Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de aguas superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su</p>	<p>No aplica, debido a que en el predio se localiza a 10 km de la playa, por lo tanto, no es posible canalizar el drenaje pluvial hacia el mar y no hay presencia de cuerpos de</p>

	<p>solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>agua superficiales dentro del predio.</p>
<p>21</p>	<p>Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.</p>	<p>Para dar cumplimiento a esta condicionante y debido a que el predio colinda con el derecho de vía del camino de terracería que va de la carretera federal Cancún-Mérida a la localidad de central Vallarta, se hace la propuesta de hacer el mantenimiento de derecho de vía que ocupa el tramo del proyecto, mediante técnicas manuales (chapeo) periódico. Cabe mencionar que actualmente no cuenta con vegetación, debido al tráfico constante de vehículos que llegan hasta el poblado Central Vallarta y a las instalaciones de Aguakan.</p> <p>No obstante, cabe aclarar que el mantenimiento de esta zona esta a cargo del H. Ayuntamiento de Benito Juárez a través del sistema de agua y alcantarillado.</p>
<p>22</p>	<p>Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.</p>	<p>Cabe recalcar que el trazo de la vialidad principal del proyecto es a nivel del piso y respetando la pendiente del suelo natural</p>

		<p>por lo que no se formaran taludes que requieran ser estabilizados. Sin embargo y para dar cumplimiento a esta condicionante tanto el camino de acceso y demás vialidades de apoyo del proyecto, serán estabilizados con vegetación nativa en especial con especies palmáceas como Chit, Kuka, Real, además de que estas proporcionaran un paisaje más estético y exuberante al proyecto. No obstante la orilla de las vialidades secundarias serán reforestada con cubre suelos para evitar o minimizar el proceso erosivo del aire y la lluvia, en esta zona.</p>
23	<p>Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.</p>	<p>Los paramentos de los caminos serán protegidos con plantas rescatadas previo al inicio de las obras del proyecto, de esta manera el promovente dará cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico.</p>
24	<p>No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos.</p>	<p>Uno de los objetivos del proyecto, es la máxima conservación de la vegetación natural, es por ello que no se pretende derribar el arbolado de los extremos del</p>

		camino ni los adyacentes a las construcciones.
25	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamiento de protección de la fauna.	El promovente cumplirá con lo establecido con este criterio ecológico, colocando señalamientos de protección de fauna así como reductores de velocidad a cada 500 mts. de distancia. Por lo tanto se contempla la colocación de 14 señales y 15 señalamientos a lo largo de 7.5 km.
38	Se desarrollaran programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.	Actualmente el predio cuenta con una línea de media tensión a lo largo del camino de acceso que dota se este servicio a las plantas de bombeo de agua potable propiedad del sistema de manejo de agua potable y alcantarillado del H. Ayuntamiento de Benito Juárez.
43	Se prohíben los campos de golf	No aplica, debido a que el área del predio que queda circunscrito dentro de la UGA 14 no se pretende la instalación de campos de golf.

<p>49</p>	<p>No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.</p>	<p>La comunidad vegetal predominante dentro del predio es de tipo secundario derivado de selva Mediana Subperennifolia, alterada y fragmentada en dos grandes áreas por un camino de terracería, no obstante de acuerdo con el análisis multiespectral de la imagen satélite del predio se detectó que la selva esta alterada en mayor medida formando acahuals, por lo tanto, no existen ecosistemas frágiles dentro del predio, sitios de alto valor escénico o valor cultural ya que no hay ruinas.</p>
<p>50</p>	<p>En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.</p>	<p>No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay presencia de cuerpos de agua o áreas marinas. Así mismo no se considera el uso aceite quemado u otras sustancias tóxicas en el proceso de construcción del proyecto para el tratamiento de madera. Todo el material maderable que será usado será adquirido en carpinterías, o comercios autorizados, con el objeto de que la madera llegue al sitio del proyecto previamente tratada.</p>

<p>54</p>	<p>Se prohíbe la construcción u operación de fosas sépticas cercanas a posos de agua potable, debiendo reconvertir a sistemas alternativos de manejo de desechos, las fosas sépticas que existan en esta condición.</p>	<p>El promovente se apegará a este criterio ecológico ya que como alternativa en el manejo de desechos líquidos durante la etapa de construcción usará sanitarios portátiles y durante la etapa de operación utilizará una planta de tratamiento de aguas residuales.</p>
-----------	---	---

Criterio	Flora y fauna	Comentario
1	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.	El proyecto se apega a lo establecido a este criterio ecológico toda vez que no considera la tala de árboles con fines de aprovechamiento comercial, en forma de leña o para construcción de las obras turísticas propuestas.
16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.	El promovente del proyecto en comento, acatará este criterio ecológico ya que no considera la captura extracción o comercialización de Flora y Fauna silvestre.
17	Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.	No aplica, debido a que dentro de la superficie del predio que entra dentro de esta UGA, no se pretende la instalación de viveros.
19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.	No aplica, debido a que no se contempla por el momento UMAS no extractivas. No obstante, el proyecto contará con grandes áreas con vegetación nativa que se proponen integrarlos como corredores biológicos.

<p>20</p>	<p>No se permite la extracción de flora y fauna acuáticas en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.</p>	<p>No aplica, debido a que en el predio no existen cenotes, ni cuerpos de agua, por lo que no se considera la extracción de flora y fauna acuática.</p>
<p>22</p>	<p>Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.</p>	<p>La única obra del proyecto que conlleva el uso y manejo de especie de flora, es la reforestación de las áreas jardinadas adyacentes a las construcciones y estas consideran única y exclusivamente el uso de especies nativas por lo que no se contempla la introducción de especies invasivas.</p>
<p>23</p>	<p>Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.</p>	<p>Dentro del predio no se encuentran especies de plantas exóticas, no obstante, el promovente dará cumplimiento a lo establecido a este criterio ecológico.</p>
<p>34</p>	<p>En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM-ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias</p>	<p>Después de realizados los estudios de caracterización del sitio del proyecto, se reporto la presencia de especies enlistadas dentro de la NOM 059; por lo anterior se pretende incluir las especies vegetales</p>

	<p>que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.</p>	<p>dentro de un Programa de Rescate de vegetación para su posterior uso en actividades de reforestación en el sitio. En cuanto a la fauna que por su lento desplazamiento pueda ser rescatada, será posteriormente reubicada en las áreas de conservación y amortiguamiento del proyecto.</p>
--	---	---

Criterio	Manejo de ecosistemas	Comentario
5	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.	No aplica, debido a que no se pretende llevar a cabo este tipo de actividad. Así mismo, cabe recalcar que todo el material pétreo usado para las obras serán adquiridos en bancos de material pétreos autorizados para extraer y comercializar estos productos, o en su caso serán comprados en comercios autorizados.
13	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.	No aplica, debido que dentro del sitio del proyecto no hay presencia de este tipo de cuerpos de agua como cenotes, rejolladas o manglar, que pudieran ser desecados.
14	Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.	El proyecto de construcción de las obras consideradas en el plan maestro cuentan con una red de drenaje pluvial, diseñado para conservar el patrón de escurrimiento de la zona.
18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.	No aplica, ya que en el sitio del proyecto no existen cuerpos de agua.

19	Solo se permite desmontar hasta el 35% de la cobertura vegetal del predio.	El promovente se apega a lo establecido en este criterio ecológico al contemplar desmontar 62.62 has de las 178.93 has donde es aplicable la UGA 14.
24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	No aplica, ya que dentro del predio no se encuentran dolinas, cenotes o cavernas.
25	No se permite el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.	No aplica, debido a que, el predio no presenta cenotes, por ende el proyecto dentro de sus conceptos de obra no considera el dragado, relleno, excavación o ampliación de este tipo de estructuras
26	Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50m alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	No aplica, debido a que como ya se menciona dentro del predio no se encuentran cenotes, dolinas o cavernas.
27	La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que	No aplica.

	permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad, promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.	
32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	Mediante un análisis topográfico del predio se determinó que este es una planicie sin una marcada escorrentía, por lo que, con la construcción del proyecto no se afectará este elemento ambiental.
33	Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final de envases de plaguicidas.	El promovente se apegara a este criterio ecológico toda vez que promoverá el manejo integral de plagas, tecnologías y disposición final, de envases de plaguicidas, para lo cual desarrollara un programa de manejo de desechos sólidos donde se incluya este tipo de residuos.
34	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá restaurar el área explotada con vegetación nativa.	No aplica, debido a que esta zona del predio no ha sido usada como banco de material pétreo.

35	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con una intensidad mínima de 500 árboles/ha	No aplica.
36	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos de rescate de vegetación del desplante de los desarrollo turísticos.	No aplica
37	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, se deberá asegurar la reproducción de la vegetación plantada reponiendo en su caso, los ejemplares que no sobrevivan.	No aplica.
38	En los bancos de préstamo pétreo, se deberá garantizar que no exista infiltración de lixiviados de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.	No aplica

<p>41</p>	<p>En los bancos de préstamo de material pétreo que ya no tengan autorización y se deseen emplearse para el composteo y separación de desechos sólidos, se deberá garantizar que no exista infiltración de los lixiviados, prohibiendo utilizar los que tengan afloramiento del manto freático.</p>	<p>No aplica</p>
<p>42</p>	<p>Las casas habitación en zonas rurales y/o suburbanas donde no existan redes de drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales propio, el agua tratada deberá ser empleada para riego de jardines.</p>	<p>No aplica, debido a que el proyecto no pretende la construcción de casas habitación.</p>
<p>44</p>	<p>Las áreas sujetas a compensación ambiental y manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.</p>	<p>No aplica, ya que dentro del predio no se encuentran manglares ni áreas sujetas a compensación ambiental.</p>
<p>53</p>	<p>Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.</p>	<p>El promovente no utilizará fuego o productos químicos para la eliminación de la vegetación en las zonas a desmontar. Las actividades de desmonte se realizará de</p>

		<p>manera manual y mecánica con motosierra lo que permitirá el rescate de ejemplares para posteriores acciones de reforestación. Así mismo los desechos vegetales producto del desmonte, serán triturados y usados posteriormente en la producción de composta para la fertilización de las áreas verdes y plantas producto del rescate.</p>
54	<p>Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberá ser reforestada con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.</p>	<p>No aplica, debido a que no existe ninguna área bajo las características descritas en este criterio ecológico, dentro del predio.</p>
55	<p>Se prohíbe la acuicultura en cuerpos de agua naturales</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no promueve la acuicultura.</p>
57	<p>Salvo autorización federal y/o de la Comisión Nacional del Agua, en bancos de materiales pétreos no se permite excavar por debajo del manto freático.</p>	<p>El actual banco de materiales no excava por debajo de nivel del manto freático, por lo que no afecta lo establecido en este criterio ecológico.</p>

Criterio	Minería	Comentario
1	Solo se permite la extracción de materiales calizos con estricto cumplimiento de la normatividad aplicable en la materia.	No aplica, debido a que no se contempla la extracción de material pétreo.
2	Para la explotación de nuevos bancos de préstamo de materiales pétreos deberá presentarse un estudio de riesgo, autorizado por las autoridades competentes.	No aplica
3	La ubicación de nuevas áreas de extracción de materiales pétreos será definida mediante la realización de un estudio de potencialidades autorizado por la SEDUMA	No aplica
4	No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en sitios aledaños al poniente de esta vía de comunicación, y a no menos 200m del derecho de vía.	No aplica
5	En los bancos de materiales, conforme se vaya avanzando en los frentes de trabajo, deberá irse restaurando el suelo de los	No aplica

	frentes agotados, evitando dejar interfases sin vegetación, pudiendo preverse para el trafico interno, un área sin restaurar no mayor al 20% de la etapa aprovechada, lo que, periódicamente, deberá ser notificado a la autoridad competente para su supervisión y aprobación.	
6	Al termino de explotación de un banco de materiales, este deberá quedar restaurado en su totalidad, con vegetación autóctona promoviendo entre otros, el uso de material de composteo y bajo la supervisión de la autoridad competente.	No aplica
7	Para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco evitando dejar taludes con ángulos de reposo mayores al 45%.	No aplica.

Criterio	Turismo	Comentario
5	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.	El proyecto contempla la construcción de villas turísticas, por lo que no contraviene lo establecido en este criterio ecológico.
10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	El promovente se apegara a lo establecido en este criterio ecológico ya que elaborara y aplicara un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual tendrá por objetivo principal que el proyecto en su etapa de construcción y operación no se convierta en una actividad impactante para el medio ambiente circundante
11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	Las actividades recreativas del proyecto (recreación y esparcimiento al aire libre), contaran con un reglamento interno que minimice las afectaciones hacia la vegetación y la fauna.
12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.	No aplica, debido a que en el sitio del proyecto no hay posibilidades de practicar espeleobuceo de caverna, al no contar con estas últimas en el sitio.

<p>18</p>	<p>Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación ambiental vigente.</p>	<p>En este sentido el concepto de proyecto que se promueve contempla la construcción de un total de 179 viviendas en la porción de terreno donde es aplicable la UGA 14, con una capacidad de 4.3 habitantes por vivienda</p> <p>Lo que nos arroja una capacidad de carga 4.3 habitantes por hectárea o 1 vivienda por hectárea.</p> <p>Por otro lado las actividades recreativas tendrán un horario de 6 A.M.. a las 18 hrs.</p>
<p>22</p>	<p>En el desarrollo de los proyectos turísticos, se deberá mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selva subperenifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidas en la NOM-059.</p>	<p>En el sitio del proyecto no se aprecian ecosistemas excepcionales, sin embargo y con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en este criterio ecológico, el proyecto se planeo y diseño acorde a los resultados de la caracterización ecológica, donde de manera analítica se identifico aquellas porciones de la vegetación que presentan mayor perturbación para localizar en esas zonas las construcciones y las zonas mejor conservadas para designarlas como</p>

		zonas de amortiguamiento, conservación y corredores biológicos.
23	Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.	El proyecto se apega a lo establecido en este criterio ecológico ya que de manera explícita se respeto una franja perimetral con los demás predios el cual tiene como objetivo establecer una continuidad de la selva mediana.
24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.	El promovente sabe de las obligaciones que tiene en cuanto a la conservación y mantenimiento de la vegetación que se conservará una vez construido el proyecto.
34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales	El proyecto esta diseñado para proporcionar seguridad a los huéspedes por lo que el promovente se apega a lo establecido a este criterio ecológico.

	contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	
40	Se prohíbe dar alimento a la fauna silvestre.	El promovente se apega a lo establecido en este criterio ecológico toda vez que no proporcionará alimento a la fauna silvestre, por el contrario al conservar el 80% de la vegetación del predio esta proporciona áreas de alimentación natural a la fauna silvestre presente en el sitio, sobre todo a la ornotifauna.
43	En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	No aplica, ya que dentro del predio no existen vestigios de ruinas arqueológicas.
44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.	El promovente se apegara a lo establecido en este criterio ecológico y previo a la construcción del proyecto solicitara una visita al Instituto Nacional de Antropología, con la finalidad de constatar que dentro del predio no existen vestigios arqueológicos.

Criterio	Actividades agrícolas	Comentario
1	Solo esta permitida, la actividad agrícola en sitios con vegetación perturbada	No aplica, ya que no es objetivo del proyecto, llevar a cabo actividades agrícolas.
2	Solo se permite el uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables	No aplica, ya que no es objetivo del proyecto, llevar a cabo actividades agrícolas., sin embargo y debido a que se deberán llevar actividades de reforestación, el promovente se apegará a este criterio ecológico para el mantenimiento de las áreas verdes y el rescate de vegetación que se llevará a cabo como parte de las actividades del proyecto, por lo cual se hará uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables.
3	Solo se permitirán sistemas de riego que estén aprobados y autorizados por la SAGARPA	No aplica.
4	En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método de roza, tumba y limpia, quedando estrictamente condicionada la utilización del fuego a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables o en tanto estas no se expidan, en la NOM-EM-SEMARNAP/SAGAR1996	No aplica

Criterio	Actividades pecuarias	Comentario
2	Para el control de malezas se utilizarán compuestos biodegradables.	Para el control de malezas, se preferirá el control manual (machete y coas) y el mecánico mediante cortadoras de césped en el caso del campo de golf y jardines. Así mismo, solo en caso extremo se utilizarán compuestos biodegradables.
4	El uso de garrapaticidas o de otros compuestos químicos para el control de enfermedades en el ganado, deberá hacerse en sitios adecuados para ello y conforme a lo indicado por la SAGARPA	No aplica.
7	Solo se permite la actividad pecuaria de autoconsumo.	No aplica.

Criterio	Aprovechamientos forestales	Comentario
3	El aprovechamiento de los recursos forestales, estará supeditado a un programa de manejo aprobado por la SAGARPA	No aplica ya que no se pretende recolectar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia
4	Los viveros deberán contar con el registro de la SAGARPA y la anuencia de sanidad vegetal federal.	No aplica debido a que el proyecto no contempla la instalación de un vivero más que para mantener las plantas rescatadas durante las actividades de preparación del sitio y la instalación de este no entra dentro de esta UGA.
6	Se permite la agricultura y la ganadería	No aplica, puesto que no son actividades propias para el turismo.
15	Se permiten todas aquellas actividades que tengan como propósito el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y su diversificación productiva, con el fin de promover la permanencia de la cubierta forestal.	El proyecto lejos de convertirse en un problema ambiental para la zona, constituye una obra de diversificación productiva entorno a las selvas tropicales, las cuales han diezmado su cobertura por el cambio de uso de suelo en forma poco sustentable, debido a que se pretende la reforestación de 10 has de un total de 1,266.68 has que conforman la superficie total del predio.

Criterio	Industria	Comentario
1	Se permitirá el establecimiento de agroindustrias, solo bajo los siguientes lineamientos: Tipo de agroindustria: Pesquera y Agropecuaria; Intensidad de uso del suelo: intensivo; tipo de emplazamiento (localización): Parques y Puertos industriales; ubicación: concentrado; Localización respecto al centro de población: fuera del centro de población; y mezcla con otros usos de suelo: mezclado entre si según su escala, dentro de zonas con política ecológica de aprovechamiento y/o conservación.	No aplica, debido a que no es objetivo del proyecto realizar este tipo de actividad.
2	Se permitirá el establecimiento condicionado de la actividad industrial artesanal de bajo impacto, que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos, ni olores, de bajo consumo de agua, altamente eficiente en el consumo de energía, con las siguientes restricciones: tipo de industria: artesanal; intensidad de uso de suelo: intensivo; tipo de emplazamiento: parque industrial, zona urbana; ubicación: concentrada; localización respecto al centro de población: dentro o en la periferia; y mezcla con otros usos de suelo: mezclado entre si según su escala dentro de zonas con política ecológica de aprovechamiento y/o conservación	No aplica.

3.2.4. Normatividad Ambiental Vigente

Entre las normas oficiales mexicanas que son aplicativas al desarrollo del proyecto se enlistan:

NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1999.

Comentario:

Esta norma esta vinculada con el proyecto, debido a que durante las tres etapas del proyecto se previene el uso de vehículos automotores, ya sea para el transporte de trabajadores, material o de particulares. Por lo cual en las primeras dos etapas del proyecto, el promovente se ocupara que los vehículos que contrate para servicio de apoyo en las obras, estén en perfectas condiciones en cuanto a motores y afinación para evitar la emisión innecesaria de gases contaminantes. Así mismo cabe hacer mención que las reparaciones al parque vehicular se realizaran fuera del predio en talleres mecánicos autorizados.

NOM-059-SEMARNAT-2001. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002.

Comentario:

Esta norma es aplicable, debido a que en el sitio, hay presencia de especies enlistadas en esta norma. Por lo cual se plantea realizar antes de dar inicio a las labores de preparación del sitio y construcción actividades de rescate de flora y fauna, los primeros serán reubicados en las áreas verdes del proyecto, mientras que los ejemplares faunísticos serán reubicados en las áreas que serán propuestas para conservación, cabe recalcar que según los estudios de caracterización del sitio que se realizaron, se espera rescatar ejemplares de ornitofauna, herpetofauna y pequeños mamíferos.

Así mismo, se considera que esta norma es también aplicable, debido a que se pretende la conformación de jardines y jardineras con especies nativas de tipo ornamental, entre ellas la Palma Chit (*Trinax radiata*), Kuka (*Pseudophoenix sargentii*), Palma Real (*Rhoytonea regia*) y Xiat (*Chamaedora seifrizii*), las cuales se encuentran dentro de la norma en comento, por lo cual también serán necesarios la adquisición de estos ejemplares los cuales serán comprados en viveros autorizados (Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable. U.M.A.S) por la SEMARNAT.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Comentario:

Esta norma es aplicable al proyecto, debido a que durante el desarrollo del proyecto, así como en la etapa operativa del mismo, serán usados vehículos automotores ya sea para el transporte de personal o materiales. La emisiones de ruido serán temporales y en un área a cielo abierto, lo que permitirá una dispersión de los sonidos generados durante las tres etapas del proyecto. De igual forma las actividades de preparación del sitio y construcción que son las que mayormente ocasionaran ruidos se realizaran de 9:00am hasta las 6:00pm cuando se terminen los jornales. Aunado a esto se pedirá a la empresa que se contrate para prestar el servicio del parque vehicular que los vehículos estén en óptimas condiciones de afinación. Así mismo cabe hacer mención que las reparaciones al parque vehicular se realizaran fuera del predio en talleres mecánicos autorizados.

NOM-082-SEMARNAT-1994, Que establece lo límites máximos permisibles de emisión de ruidos de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta y su método de mediciones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 1995.

Comentario:

Esta norma es aplicable debido a que será necesario el uso de por lo menos dos cuatrimotos para las labores de vigilancia durante las obras de preparación del sitio y construcción, sin embargo las emisiones de ruido se consideran mínimas y temporales debido a que se realizaran en un área a cielo abierto, lo permitirá la dispersión del sonido. Estas actividades se realizarán principalmente cada dos horas a partir de las 6:00 pm y hasta las 6:00 am. Así mismo se tendrán como medidas de prevención el mantenimiento constante de motores y reparaciones de afinación. Así mismo cabe hacer mención que las reparaciones al parque vehicular se realizaran fuera del predio en talleres mecánicos autorizados.

CAPITULO

4

**Descripción del sistema ambiental regional y
señalamiento de las tendencias del desarrollo y
deterioro de la región**

V.I.- DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

Para la delimitación del área de estudio se tomó en primera instancia la ubicación del predio de 1,266.87 has en su contexto regional.

Posteriormente, se determinó el área de influencia del proyecto considerando el análisis de la información recabada a través de sobrevuelos en el área, visitas de campo, información cartográfica y análisis multiespectral de la imagen satélite LANDSAT PO19-RO46 del 14 de abril del 2003.

Dicha área de influencia se realizó considerando el concepto de región, Bassols, 1999, el cual reconoce a una región como una zona geográfica delimitada por la distribución espacial de los conjuntos o combinaciones en que se agrupan los componentes naturales y antropogénicos.

En la delimitación del área de influencia del proyecto se consideraron límites físicos establecidos de predio colindantes, caminos secundarios y la carretera federal a Mérida, que conectan las zonas urbanas y turísticas circundantes al predio del proyecto.

De esta forma se delimitó un área de influencia de 1,266.87 ha, la cual colinda;

- Al Norte, con área sin uso y vegetación nativa.
- Al Sur, con área sin uso y vegetación nativa;
- Al Este, con área sin uso y vegetación nativa y áreas perturbadas con bancos de materiales donde se autorizó el Proyecto La Roca Country Club.
- Al Oeste con área sin vegetación nativa y camino a Bonfil.

4.2.-Caracterización y análisis actual del sistema regional.

A continuación se describirán los componentes ambientales del predio y su área de influencia del proyecto, dividiendolos en tres rubros; medio abiótico, Medio biótico y medio socioeconómico.

Los componentes del medio abiótico de una determinada región son determinantes en la distribución de las plantas y los animales, además de determinar la vocación natural del suelo.

a).-Clima.

De acuerdo con los datos climatológicos de la estación 23019 de Puerto Morelos, en el Municipio de Benito Juárez, con coordenadas geográficas Latitud: 20° 50' N y Longitud: 086° 54' W, con un periodo de observación de 1961 a 1990, con elevación 0msnm (Servicio Meteorológico Nacional, 2004) y según las modificaciones de García (1973) al sistema de Köppen, el clima presente en el área de ubicación del proyecto y su área de influencia es del subtipo AWO (x') (i').

Este es un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, precipitación media anual de 1,085mm, temperatura media anual de 26.8°C. Porcentaje de lluvia invernal del 13.9%, oscilación anual de las temperaturas medias mensuales de 4.2°C y una estación seca bien definida de marzo a abril.

Las características distintivas y el comportamiento del régimen pluvial obedece a la dominancia de elevadas temperaturas diarias durante el año, las condiciones generales de la circulación atmosférica, especialmente de los vientos alisios, los nortes y las tormentas tropicales; mediante los cuales son transportadas hacia tierra adentro, las masas de aire que se cargan de humedad al pasar sobre las aguas oceánicas vecinas.

Finalmente, también las características climáticas en la zona del proyecto se deben a la ausencia de grandes estructuras orográficas lo que impide la ocurrencia de alteraciones significativas en el desarrollo normal de los fenómenos atmosféricos propios de esta región peninsular. (INEGI, 2002).

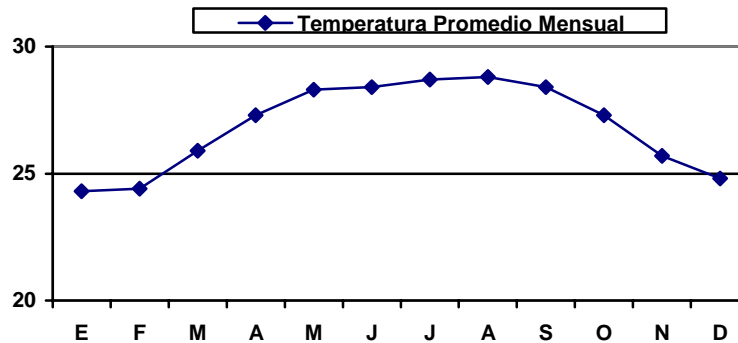
Tabla No.2.- Datos Climáticos de la Estación Meteorológica 23019 de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL PROVISIONAL	28.4	28.6	29.8	31.1	32.4	32.3	33.1	33.2	32.5	31.7	30.1	28.9	31.0
MAXIMA MENSUAL	30.4	31.4	33.0	36.2	37.8	37.1	35.0	35.6	34.1	33.2	32.3	30.8	37.8
AÑO DE MAXIMA	1982	1982	1981	1981	1981	1979	1979	1979	1976	1980	1972	1978	1980
MINIMA MENSUAL	27.1	27.3	28.2	28.3	29.5	29.8	31.6	31.6	31.2	29.9	28.6	26.9	26.9
AÑO DE MINIMA	1964	1970	1968	1962	1962	1974	1968	1969	1974	1974	1963	1963	1963
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	19	20	20	21	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL PROVISIONAL	20.2	20.2	22.1	23.4	24.3	24.5	24.3	24.3	24.2	22.8	21.2	20.7	22.7
MINIMA MENSUAL	16.5	14.7	17.6	19.3	22.0	21.4	19.9	20.1	20.0	20.3	16.8	16.8	14.7
AÑO DE MINIMA	1981	1981	1981	1978	1981	1977	1980	1981	1979	1980	1980	1981	1981
MAXIMA MENSUAL	23.7	23.0	24.7	25.9	25.6	26.4	26.5	25.6	25.5	24.2	24.5	23.5	26.5
AÑO DE MAXIMA	1972	1962	1961	1964	1961	1962	1962	1969	1971	1972	1972	1971	1962
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	19	20	20	21	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL PROVISIONAL	24.3	24.4	25.9	27.3	28.3	28.4	28.7	28.8	28.4	27.3	25.7	24.8	26.8
PER/QUINTIL 1	23.4	22.5	24.1	26.2	27.0	26.9	27.0	27.5	27.0	26.1	23.9	23.2	
PER/QUINTIL 2	23.7	23.2	25.3	26.6	27.8	27.9	28.1	28.6	27.8	26.6	24.5	23.9	
PER/QUINTIL 3	24.3	24.6	26.2	27.4	28.0	28.5	28.9	28.8	28.5	27.3	25.9	24.7	
PER/QUINTIL 4	25.0	25.4	26.7	27.9	29.0	28.9	29.4	29.3	29.1	27.9	26.6	25.5	
PER/QUINTIL 5	25.5	25.9	27.2	28.6	29.9	29.5	29.8	29.5	29.2	28.1	27.2	26.5	
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	19	20	20	21	
PRECIPITACION TOTAL													
NORMAL PROVISIONAL	70.2	54.8	29.2	43.8	61.6	126.7	79.7	86.4	160.2	201.4	90.1	81.6	1085.6
MAXIMA MENSUAL	171.0	149.0	164.2	143.0	272.0	321.0	304.6	242.5	471.0	413.0	181.5	271.0	471.0
AÑO DE MAXIMA	1978	1966	1981	1977	1976	1972	1972	1973	1975	1962	1964	1964	1975
PER/QUINTIL 1	21.4	22.1	2.0	1.8	10.7	23.1	20.2	29.8	74.0	127.9	37.6	23.8	
PER/QUINTIL 2	54.2	35.8	9.0	15.6	26.5	93.7	51.7	63.0	127.5	163.8	63.6	53.8	
PER/QUINTIL 3	72.4	57.7	24.5	47.0	46.3	153.7	74.4	93.7	175.0	190.8	86.8	64.1	
PER/QUINTIL 4	126.6	91.8	42.5	92.5	68.6	225.3	128.3	134.3	225.5	277.1	163.5	150.2	
PER/QUINTIL 5	171.0	149.0	164.2	143.0	272.0	321.0	304.6	242.5	471.0	413.0	181.5	271.0	
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	19	21	20	21	
DIAS PRECIPITACION APRECIABLE													
NORMAL PROVISIONAL	5.1	4.0	2.1	2.5	3.6	7.4	6.8	7.7	11.2	10.5	7.1	6.0	74.0
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	19	21	20	21	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL PROVISIONAL	3.7	4.4	5.2	5.9	6.1	5.9	5.6	5.5	4.8	4.0	3.7	3.4	4.8
AÑOS CON DATOS	16	15	14	17	16	15	15	15	14	15	14	16	
DIAS CON TORMENTA ELECTRICA													
NORMAL PROVISIONAL	.23	.00	.16	.41	.24	.05	1.38	2.65	.17	1.43	1.15	.00	7.86
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	18	21	20	21	
DIAS CON GRANIZO													
NORMAL PROVISIONAL	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	18	21	20	21	
DIAS CON NIEBLA													
NORMAL PROVISIONAL	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AÑOS CON DATOS	22	21	19	22	21	21	21	20	18	21	20	21	

De acuerdo a los registros de la estación climática de Puerto Morelos el proyecto presenta una temperatura promedio anual de 26.8°C, los meses mas calurosos son de mayo a septiembre con temperaturas promedio mensual que fluctúan de 27.3 a 28.8°C y los meses más fríos van de diciembre a febrero con temperaturas promedio mensual que van de 24.3 a 24.8 °C. Ver tabla No. 2 Datos Climáticos de Puerto Morelos

De noviembre a marzo se nota un ligero descenso en las temperaturas estabilizándose entre los 25.7 y 24.4°C.

Gráfica No. 1.- Temperatura promedio mensual



Un factor determinante en la estabilidad de la temperatura es la influencia marítima, así cuando la temperatura desciende se debe al ingreso de masas polares que descienden en el invierno, localmente conocidas como nortes, las cuales están directamente relacionadas con la dirección de los vientos. (Orellana, L.R.1992)

Asimismo, otro factor que define la variabilidad del régimen térmico está determinado por la lejanía o cercanía con el litoral, en este orden de ideas se puede señalar que el proyecto al estar ubicado a 10 km de la costa, sus temperaturas diarias tienden a ser más má estables que los de la zona costera.

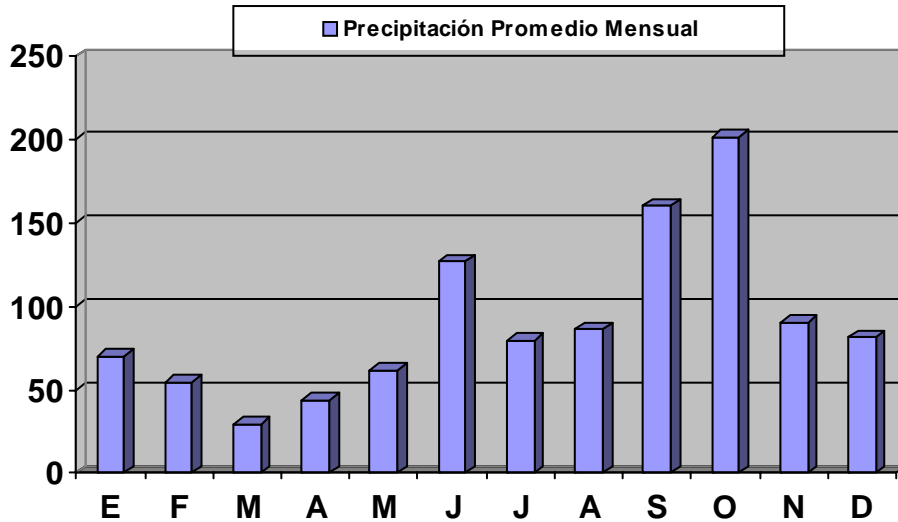
b).- Precipitación

El régimen pluvial en la zona de ubicación del proyecto muestra un acentuado contraste en su distribución anual, el cual se manifiesta en una clara diferenciación de tres épocas de humedad en el transcurso del año:

1. El Temporal o época de lluvias regulares es de junio a octubre con precipitaciones de tipo convectivo (aguaceros)
2. Los nortes o época de lluvias escasas de tipo pertinaz, de noviembre a febrero.
3. La época de seca con lluvias ocasionales y aisladas, de marzo y abril.

La región del predio presenta una precipitación total anual de 1085.6mm, las precipitaciones mensuales menores se presentan durante los meses de marzo y abril con valores que van de los 29.2 Y 43.8 mm de precipitación media mensual. *Ver tabla No. 2 Datos Climáticos de Puerto Morelos*

Gráfica No. 2.- Precipitación promedio mensual



Se presenta la mayor cantidad de lluvia en los meses de junio a octubre fluctuando entre 126.3 y 201.4 mm de precipitación mensual.

Anualmente se presenta 74 días con precipitación apreciable, número de días al año en que se presentan tormentas eléctricas 7.86 y no se han presentado días con niebla o granizo para la zona.

A nivel regional la precipitación juega un papel importante en el patrón geohidrológico de la Península de Yucatán, ya que es la precursora de corrientes subterráneas que se desplazan del centro de la Península hacia la costa, manteniendo la estructura de la vegetación, además de constituirse como la única fuente de agua potable para los centros de población y los desarrollos turísticos ubicados en la franja costera del Estado.

Debe considerarse también, la influencia de las brisas marinas sobre el comportamiento del régimen pluvial en el área de ubicación del predio, debido a que ellas suelen ser responsables del desplazamiento horizontal que sufren las formaciones nubosas hacia el SW, antes de agotar su carga de humedad, modificándose en ese sentido la trayectoria normal de la circulación de las masas de aire húmedo, que al entrar a tierra por la costa siguen un curso sensiblemente orientado de ESE a WNW.

Lo anterior, explica en parte las características del patrón de distribución territorial de la precipitación en la entidad, el cual se distingue por el despliegue de un gradiente en el monto anual, que disminuye conforme se avanza en la misma dirección que ha sido señalada para la trayectoria de los vientos dominantes.

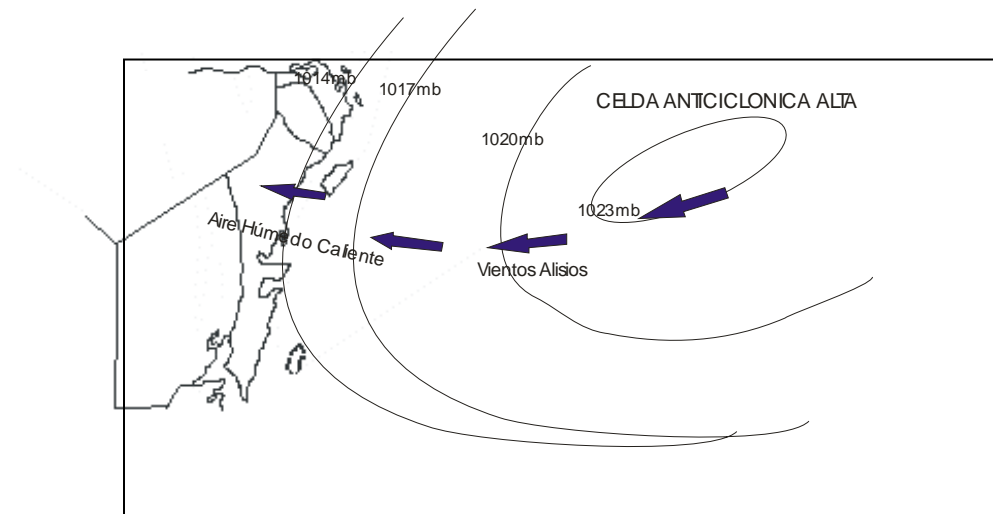
c).- Vientos Dominantes

Esta región está bajo la influencia de los vientos alisios, los cuales son desplazamientos de grandes masas de aire provenientes de la celda de Alta Presión o Anticiclón Bermudas-Azores, ubicada en la porción norte del Océano Atlántico.

La circulación del aire a nivel horizontal es de alta hacia baja presión por lo que dichos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj, por efecto del movimiento de rotación del planeta, con esta trayectoria atraviesan la porción central del Atlántico y el Mar Caribe, cargándose de humedad, el sobrecalentamiento del mar en el verano, ocasiona que dichos vientos se enfríen al chocar con los continentes, por lo que provocan las lluvias de verano debido a movimientos horizontales o advectivos.

La figura No. 1.- Muestra la situación barométrica de la celda anticiclónica Bermudas-Azores, donde se puede apreciar la trayectoria de los vientos Alisios en las Costas de Quintana Roo.

Figura No.1.- Vientos Alisios de incidencia en las Costas de Quintana Roo



Los vientos alisios penetran con fuerza en las costas de Quintana Roo entre los meses de mayo y octubre y son el principal aporte de lluvias durante el verano (Orellana L.R. 1992)

Los vientos dominantes de dirección este – oeste entre los meses de febrero y julio (Merino y Otero, 1983), son desviados ocasionalmente al sureste – noroeste por la presencia del continente (Secretaría de Marina, 1979).

En la zona se ha reportado un periodo de transición entre julio y septiembre, donde disminuye la intensidad de los vientos. La velocidad media anual del viento entre 1982 y 1983 fue de 5 m/s, registrándose los máximos valores entre junio y noviembre. (Merino y Otero, 1983).

En la zona de influencia del proyecto se presentan vientos la mayor parte del año, con dirección este-sureste en primavera y en verano y norte en invierno (Sánchez, S.D., 2000).

d).- Temporada de Secas

La temporada seca corresponde a los meses con menor precipitación promedio mensual, abarcando un periodo de marzo y abril cuyos valores de precipitación oscilan entre 29.2 y 43.8mm.

No obstante, en la región la época de sequía se puede dividir en 2 periodos; el primero se presenta de noviembre a febrero y también es conocida como la época de nortes con valores de precipitación que van de 91 a 97 mm, este periodo es gobernado por masas de aire y nubes con vientos polares y bajas temperaturas.

La segunda, es una franca época de sequía que comprende los meses de marzo a abril, y es cuando se presenta los valores más bajos de precipitación los cuales oscila entre 28.9 y 33.2 mm.

e).-Intemperismos Climáticos y Huracanes

La región costera del Estado de Quintana Roo donde se ubica el proyecto, la temporada de depresiones tropicales y huracanes se presenta durante los meses de mayo a noviembre.

Durante esta época del año, en la que coinciden el choque de los vientos alisios provenientes del noreste y del sureste, con el calentamiento por los rayos solares dentro de la zona intertropical de convergencia, enormes cantidades de aire, extremadamente húmedo y caliente, se levantan de la superficie del océano en un flujo más o menos espiral, ello debido al efecto de coriolis, creándose zonas de baja presión, hacia las cuales afluirá el aire de los alrededores, dando forma a un huracán, donde los vientos alcanzan los 120 km/h.

Por otro lado, cualquiera de los fenómenos que se dan en la atmósfera terrestre, ya sea la lluvia, el viento, etc, tiene como mecanismo motor el calentamiento de la misma atmósfera, de la superficie terrestre y del océano, debido a la radiación proveniente del sol.

Particularmente en la región donde se ubica predio del proyecto se presentan varios fenómenos generados por las ondas del Este, estos se forman en la superficie de los mares tropicales por el sobrecalentamiento ocasionado por los rayos solares durante el verano, formando zonas de baja presión sobre el océano.

Dependiendo de la magnitud de esta depresión, se puede formar una tormenta tropical o un ciclón que localmente se conocen como huracanes.

Los huracanes y tormentas tropicales se mueven en el hemisferio norte en el sentido contrario a las manecillas del reloj y tienen una trayectoria inicial de Este a Oeste y posteriormente hacia el Norte.

Al chocar con una corriente marina fría se atenúan y pierden su fuerza con lo que dejan de ocasionar el mal tiempo que las caracteriza.

La influencia directa o indirecta de los ciclones o huracanes en el Estado de Quintana Roo proporciona una considerable cantidad de lluvia, sobre todo en septiembre que es el mes en el que se presenta este fenómeno con mayor frecuencia.

El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa el ciclón se clasifica por medio de la escala Saffir-Simpson. (Servicios Meteorológico Nacional), de acuerdo con la siguiente tabla.

No. ESSH	VIENTOS (KMH)	MAREAS (m)	Estimación de los posibles daños materiales e inundaciones
1	119-153	1.5	Ningún daño efectivo a las edificaciones. También puede haber daños leves en muelles y carreteras costeras.
2	154-177	2-2.5	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables en la vegetación e inundaciones de 2 a 4 horas.
3	178-209	2.6- 3.7	Provoca daños estructurales a los edificios y construcciones. Las zonas costeras se ven dañadas.
4	210-249	4.5-5	Provoca fisuras más generalizadas en los muros hasta el derrumbe completo de toda la estructura.
5	Superiores a 250	Más de 5.5	Derrumbe total de los techos residenciales y edificios industriales, graves daños en los pisos bajos a nivel del mar.

Beneficios

A pesar de que el impacto de los ciclones tropicales puede causar muchos daños por efecto del viento, oleaje, lluvia y marea de tormenta, gracias a ellos, por la precipitación proporcionada, es factible que las presas se llenen y los acuíferos se recarguen, facilitando con ello la existencia de agua para la agricultura, la generación hidroeléctrica y el suministro de agua potable.

Regiones Matriciales

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres de la Secretaría de Gobernación y el Atlas Nacional de Riesgos, el estado de Quintana Roo donde se ubica el proyecto, se ubica cercana a 4 regiones matriciales o de nacimiento de huracanes:

- Golfo de Tehuantepec.
- Sonda de Campeche.
- Caribe Oriental
- Región Atlántica.

Cabe destacar que los huracanes con vientos entre 150 a 300 km/hr que más afectan a Quintana Roo así como la región de Puerto Morelos, proviene principalmente de la la Región Caribe oriental y Atlántica.

La mayor parte de los huracanes entra por la costa oriental quintanarroense, de allí que es en el estado donde pegan con mayor fuerza y poder, y salen por las costas yucatecas y campechanas.

Grado de Incidencia y Afectabilidad

De acuerdo a los registros de penetración a tierra de diversas perturbaciones tropicales, de la Comisión Nacional del Agua, ha identificado áreas o entidades federativas de la República Mexicana en las que ha penetrado, al menos un ciclón tropical a tierra, indicando también los períodos de recurrencia de dichas penetraciones, la figura No. 3 muestra esta incidencia.

Figura No. 3.- Fenómenos Hidrometeorológicos Extremos Ciclones Tropicales en la Categoría de Huracán que golpearon al territorio mexicano de 1980-2001



En general, el estado de Quintana Roo se encuentran en la ruta de paso de numerosos huracanes y tormentas tropicales (Jordán, 1979), estos fenómenos tienen la máxima probabilidad de afectación en esta zona del estado entre los meses de junio a octubre, haciéndose más frecuentes en el mes de septiembre.

Tabla No. 3.- Incidencia de huracanes en la Zona de Influencia del Proyecto

No.	Año	Nombre	Categoría	Velocidad máxima sostenida del viento (km/h)	Presión central mínima (mb)
1	1886	# 2	I	135	-
2	1886	# 3	II	153	-
3	1887	# 2	II	153	-
4	1887	# 7	II	153	-
5	1888	# 4	I	126	-
6	1893	# 10	II	153	-
7	1895	# 2	II	153	-
8	1903	# 2	II	171	-
9	1909	# 5	III	189	-
10	1916	# 4	III	189	-
11	1922	# 4	I	144	-
12	1933	# 15	II	162	-
13	1938	# 2	II	153	-
14	1942	# 2	II	162	-
15	1944	# 8	I	126	-
16	1946	# 4	I	144	-
17	1961	Carla	I	144	975
18	1967	Beulah	II	171	978
19	1988	Gilberto	V	261	892
20	1995	Roxana	III	180	958

Se consideran los huracanes que pasaron dentro de un radio de 100 km (entre 19° 54' y 21° 55' N correspondiente a la Localidad del Puerto Morelos). En 1999 se presentó Mitch e, Isidoro2002. Fuente: Tablas de predicción de mareas 1998. Planos de mareas referidos al nivel de bajamar media inferior.

f).- Geología

El municipio de Benito Juárez donde se ubica el proyecto, ha tenido una evolución y características geológicas que están estrechamente relacionadas a la historia de toda la península de Yucatán, que forma una sola unidad, lo que hace imposible describir las características del área de influencia del proyecto sin hacer mención de las características de toda la península, por ello se explicaran las características generales y se particulariza la información para el predio a partir de la información cartográfica de INEGI (carta Cozumel F16-11).



g).- Fisiografía

La Península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierta por mar de poca profundidad que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos, llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán.



El predio del proyecto se ubica en la porción oriental de dicha Provincia (Raisz, Z. 1964), la cual esta caracterizada por presentar un relieve conformado por planicies ligeramente onduladas, donde destacan numerosas cavidades de disolución.

El drenaje es subterráneo. Los bordes litorales se caracterizan por presentar tanto salientes rocosas, numerosas caletas y pequeños escarpes, así como por la formación de zonas de inundación y lagunas someras marginales.

La Provincia Fisiográfica Península de Yucatán esta dividida en tres subprovincias que son:

- ❖ Carso yucateco.
- ❖ Carso y lomeríos de Campeche.
- ❖ Costa Baja de Quintana Roo.

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Península de Yucatán	Carso Yucateco	54.52
	Carso y Lomeríos de Campeche	23.29
	Costa Baja de Quintana Roo	22.19

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

El predio del proyecto se ubica dentro de la **Subprovincia Carso Yucateco**, la cual abarca el 54% de la superficie estatal y se distribuye a lo largo de la costa desde Isla Mujeres, Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen y Tulúm para posteriormente internarse hasta Carrillo Puerto y José María Morelos.

Además de ser la más amplia Planicie, que comprende la parte norte de la península, se eleva sólo unos metros del nivel del mar. Esta provincia se caracteriza por ser una loza construida de calizas granulosas de color blanquecino llamadas Saskab. (INEGI, 2002)

h).- Geomorfología

El desarrollo geomorfológico de esta región se inició durante el Terciario Superior, con la emersión de una secuencia carbonatada, que ha estado sujeta a una intensa disolución. Esto dio origen a un terreno rocoso, suavemente ondulado, caracterizado por la existencia de pozos naturales y cavernas de disolución.

El área se modificó durante el cuaternario, por la formación de lagunas y áreas pantanosas y por la acumulación y litificación de depósitos eólicos, así como por la construcción reciente de dunas y depósitos de litoral.

En el predio del proyecto se presentan depósitos de litoral del cuaternario con relieve prácticamente plano. De acuerdo con las características morfológicas del área se puede situar en una etapa geomorfológica de madurez para una región calcárea en clima cálido subhúmedo.

i).- Estratigrafía

El origen geológico de la Península de Yucatán, es uniforme ya que se compone de rocas sedimentarias del Terciario y Cuaternario de la Era Cenozoica. Las rocas sedimentarias del Terciario cubren el 99% de la superficie del Estado y el restante 1% son rocas sedimentarias del Cuaternario, estas últimas se distribuyen a lo largo de la costa.

La zona costera del área en estudio está relacionada geológicamente con calizas fosilizadas postpliocénicas, en especial de corales, lo cual le da un matiz blanquecino al material arenoso del litoral. La composición geológica y su estratificación generalmente horizontal no permite grandes perturbaciones geológicas.

En esta área se encuentran expuestas rocas carbonatadas y suelos cuya edad varía del Terciario Superior al Reciente.

El terciario superior está representado por calizas correspondientes a la formación Carrillo Puerto (Mioceno Superior-Plioceno), que cubren en concordancia a la formación Bacalar, o en discordancia a las rocas eocénicas (unidades no aflorantes en esta zona).

El cuaternario se encuentra registrado en eolianitas pleistocénicas en depósitos no consolidados del Cuaternario Reciente, que sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas.

A continuación se describen las unidades presentes en el área de influencia del proyecto:

Unidades:

De acuerdo con el INEGI (carta Geológica F16-11), el predio y su área de influencia presentan una sola unidad geológica:

Rocas Sedimentarias

Caliza TPI(cz).- Rocas sedimentaria de origen marino llamadas Calizas del Terciario Superior del Plioceno, esta porción esta formada por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos con diferentes 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 ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y morfológicamente constituye lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

j).- Suelos

El origen geológico de la Península de Yucatán es reciente y se compone de rocas sedimentarias y el suelo es el reflejo de la acción del clima sobre los estratos geológicos, así las rocas calizas afectadas por las altas temperaturas y la gran cantidad de agua de lluvia, han generado suelos denominados redzinas, que son los que cubren la mayor parte del Estado de Quintana Roo. En cuanto a su distribución;

Los **Regosoles** se encuentra en zonas de suelos profundos y arenosos, no anegados como en las playas y algunas localidades de la zona costera.

Los **Gleysoles** se encuentran en lo sitios ocupados por selva inundables, en donde la salinidad del sustrato es baja.

Los **Solonchaks** se encuentran en los sitios inundados que son ocupados por manglares y la salinidad del sustrato es frecuentemente alta.

Los **Histosoles** son suelos formados fundamentalmente por tejidos de origen vegetal, como puede ser raíces muertas y otras partes vegetales en estado de semidescomposición.

De acuerdo con la clasificación de FAO 1970, en el área de influencia del proyecto presenta una unidad edafológica l+Rc+E/2: Litosol, Regosol y Rendizina, con clase textural mediana. El predio es una planicie con una pendiente del 0.1% en 7.5km donde predomina el suelo Regosol.

k).-Descripción del Relieve.

La Península de Yucatán esta conformada por una plataforma calcárea sin elevaciones importantes, el Estado de Quintana Roo sólo presenta tres elevaciones cuya altura oscila entre 120 y 230 m y se localizan en la porción suroeste, en su colindancia con el Estado de Campeche el resto es una planicie.

El Estado de Quintana Roo presenta aspectos fisiográficos singulares debido a su origen geológico. La franja costera constituye una zona plana en donde se pueden encontrar zonas inundadas e inundables. Los litorales pueden ser arenosos de origen marino, ó bien, rocosos de origen calcáreo

El relieve del predio del proyecto es una superficie plana de acuerdo con los resultados del estudio topográfico los cuales se basaron en una descripción del trazo del camino de terracería que cruza el predio de poniente a oriente, elevándose de la cota de 9msnm hasta 11msnm, determinando que el predio presenta una pendiente de +0.1% de una longitud de 7,906 m .

Ver planos topográficos del trazo de camino existente.

1).- Intemperismos de origen geológico

El desarrollo económico en la actualidad ha provocado un deterioro en el bienestar social de los centros urbanos, llegando a niveles que han obligado a una reflexión a nivel mundial, a los gobiernos y organizaciones civiles sobre el tema de los desastres naturales, razón por la que a inicios de los años 90s haya sido declarada por las Naciones Unidas como la década Internacional para la reducción de desastres, donde se asume que el riesgo a catástrofes no es originado tan sólo por los fenómenos naturales sino más bien por la interrelación de las estructuras sociales y el medio natural.

Las amenazas de origen geológico, entendiendo como tal, la fuente de peligro que puede manifestarse produciendo efectos adversos sobre la salud humana, sus bienes y al medio ambiente generalmente esta asociado a sismos, deslaves, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, hundimientos del suelo, movimientos de roca y posible actividad volcánica. A continuación se describen las amenazas de origen geológico que potencialmente pueden afectar a la zona del proyecto.

Sismicidad.- La región del proyecto es considerada prácticamente una zona asismica o de baja sismicidad, con temblores menores a 7 grados en la escala de Mercalli, con una recurrencia en los de mayor intensidad de 208 años.

Derrumbes o Hundimientos.- A nivel regional la Península es una planicie ligeramente inclinada desde el interior hacia la costa que esta formada por calizas, estas condiciones no permiten que el agua de lluvia fluya formando ríos superficiales, aunado a lo anterior, el piso presenta una alta porosidad dando lugar a ríos subterráneos, por lo que es común la existencia de la formación dolinas, cenotes y cavernas.

Desde el punto de vista constructivo, esto puede significar una amenaza para la estructura de las edificaciones y sus habitantes, por lo que todo proyecto constructivo deberá realizar los estudios geofísicos para detectar la existencia de cavernas y de mecánica del suelo, con la finalidad de garantizar la seguridad de las estructuras de cualquier tipo de construcción.

Inundaciones.- El suelo de la región está compuesto de calizas, que como ya se mencionó es un material muy permeable que filtra gran parte del agua de lluvia, razón por la cual no se presentan escurrimientos superficiales a nivel regional, por lo que esta no es una amenaza para el proyecto, Sin embargo en el área de influencia del proyecto se ubican zonas con ligeras depresiones que forman aguadas. Tan sólo en una pequeña porción del predio se encuentra una zona baja que potencialmente puede ser inundable la cual deberá ser tomada en cuenta durante el proceso de planeación y diseño de los edificios previstos, armonizando las obras al sitio y resolviendo de manera técnica las afectaciones al drenaje subterráneo.

Deslaves deslizamientos, derrumbes, Por no presentar elevaciones montañosas no existe riesgo de deslaves, deslizamientos o derrumbes.

Posible actividad volcánica. En el área de influencia del proyecto y en general en el Estado de Quintana Roo no se presentan formaciones volcánicas que represente un riesgo potencial.

m).- Hidrología.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) el predio y su área de influencia pertenece a la Región Hidrológica Yucatán Norte, cuenca de Quintana Roo.

Esta región abarca el 33% de la superficie total del estado y se caracteriza por no presentar ríos superficiales así como un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%.

REGIONES Y CUENCAS HIDROLÓGICAS

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
Yucatán Norte (Yucatán)	Quintana Roo	31.00
	Yucatán	0.77
Yucatán Este (Quintana Roo)	Bahía de Chetumal y otras	34.76
	Cuencas Cerradas	33.47

FUENTE: **INEGI**. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.

Se entiende como cuenca hidrológica, a la porción territorial donde las aguas fluyen formando una unidad autónoma que se diferencia de otras.

Así, entre Punta Bete hasta Puerto Morelos, se encuentra una zona con un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% sobre un suelo con fase sódica-alcalina.

n) Ríos, arroyos o cuerpos de agua.

La Región Hidrológica a la que pertenece la zona del predio del proyecto, se identifica como Yucatán Norte (RH32), la cual presenta un coeficiente de escurrimiento del 10 a 20%, con una ausencia de corrientes superficiales.

A pesar de los abundantes aportes de agua de lluvia, los recursos hidrológicos superficiales en el Estado son nulos, debido a la falta de un sustrato geológico adecuado para la formación de corrientes superficiales (arreico) lo que aunado a la alta permeabilidad del suelo, densa vegetación y alto coeficiente de evaporación, hacen que se carezca de arroyos y ríos.

Por otro lado INEGI reporta la existencia de sólo 2 corrientes superficiales en todo el Estado, El río Hondo que se ubica entre Chetumal y Belice y Río Azul también localizado en Chetumal

o) Drenaje subterráneo.

La Península de Yucatán constituye una Provincia Hidrogeológica integrada principalmente de calizas y dolinas de alta permeabilidad:

● En la porción sur central se encuentran yesos y anhidritas. La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la renovación del agua subterránea y propician que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido.

● Al sur de la península se manifiesta un drenaje incipiente que desaparece en resumideros o en cuerpos de agua superficial. Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas, posteriormente, se extrae mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas por donde es descargada al mar.

La dirección del flujo subterráneo en la región se da entonces desde las porciones internas de la península en sentido radial hacia las planicies, aflora en las lagunas y áreas de inundación y escapa subterráneamente hacia el mar en las zonas costeras.

⊕ En el subsuelo el agua puede seguir diferentes trayectorias de flujo, controladas por el desarrollo o evolución del carst. La génesis y desarrollo de la carstificación está relacionada con las fluctuaciones eustáticas del nivel medio del mar durante las últimas glaciaciones.

⊕ Los cambios del nivel base del flujo, generaron diferentes zonas de carstificación y propiciaron mayor desarrollo del carst en los materiales más antiguos y hacia niveles más profundos.

Por ejemplo en la zona de Mérida se han encontrado a diferentes profundidades, grandes conductos cársticos, a los 15m y 30m. En estas estructuras se registran variaciones súbitas de salinidad y temperatura.

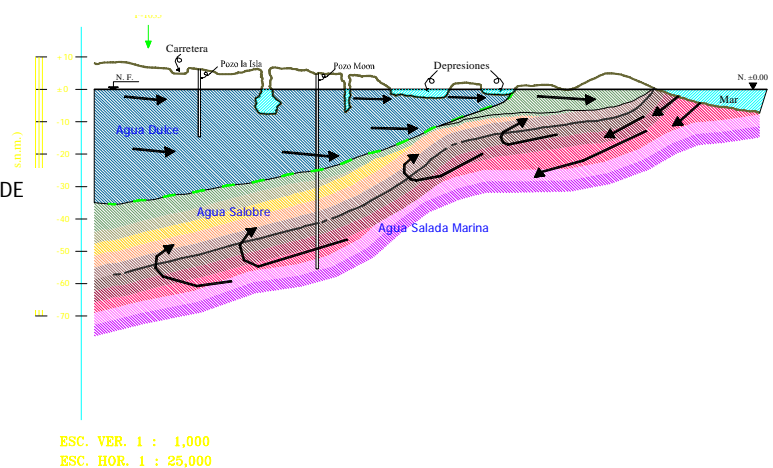
En la zona costera de Quintana Roo, se han observado también estos sistemas preferenciales de flujo que generaron grandes turbulencias lo que incrementa el proceso de dispersión hidrodinámica aumentando el espesor de la zona de agua salobre, sobre todo durante los periodos posteriores a la lluvia.

Este movimiento en el subsuelo se manifiesta también en su componente horizontal en la porción superficial del acuífero, sobre todo hacia las franjas costeras, en donde la traza de la interfase salina presenta un movimiento estacional de varios kilómetros.

Es decir, a diferencia de los acuíferos en medios granulares, en donde la “intrusión salina” es un proceso irreversible, en cambio en el medio cárstico de la península de Yucatán, se presenta como un proceso reversible, con invasiones entre 10 y 20 kilómetros tierra adentro durante el estiaje, para retornar hacia las costas durante la temporada de lluvias

En los acuíferos cársticos como el de la península, el frente de intrusión de agua salada marina experimenta cambios transitorios en su porción bajo la influencia de patrones estacionales de recarga, movimiento de las mareas y fluctuaciones del nivel freático por el bombeo, entre otros.

ESQUEMA DEL DRENAJE SUBTERRÁNEO EN LA ZONA COSTERA DE QUINTANA ROO



Ahora bien, debido a los aspectos climáticos y a los altos aportes de agua precipitada, se podría pensar en Quintana Roo como un Estado rico en recursos hidrológicos superficiales, sin embargo tanto el Estado como el predio del proyecto carecen de sustrato geológico adecuado para la formación de corrientes superficiales aunado a la alta evaporación, densa vegetación y alta permeabilidad del suelo.

Por esta razón hay aguadas y cenotes en la región ya que cualquier hundimiento del terreno intersecta la capa de agua y la deja al descubierto, debido al desnivel de la planicie, el agua del manto freático queda cada vez más cerca de la superficie a medida que se acerca a la costa, donde coinciden el nivel del acuífero, la superficie del terreno y el nivel del mar formando la característica franja de humedales a lo largo de la costa de la Península de Yucatán, como es el caso de los Humedales de Puerto Morelos.

Las unidades geohidrológicas presentes en la región del proyecto están conformadas por material consolidado compuesta por rocas calcáreas en estratos delgados y gruesos, el acuífero es de tipo libre, recargado por lluvias, su nivel estático fluctúa entre 0.5 m y 20 m, con temperatura promedio de 20 °C, la dirección del flujo es hacia la costa, con una calidad del agua tolerable.

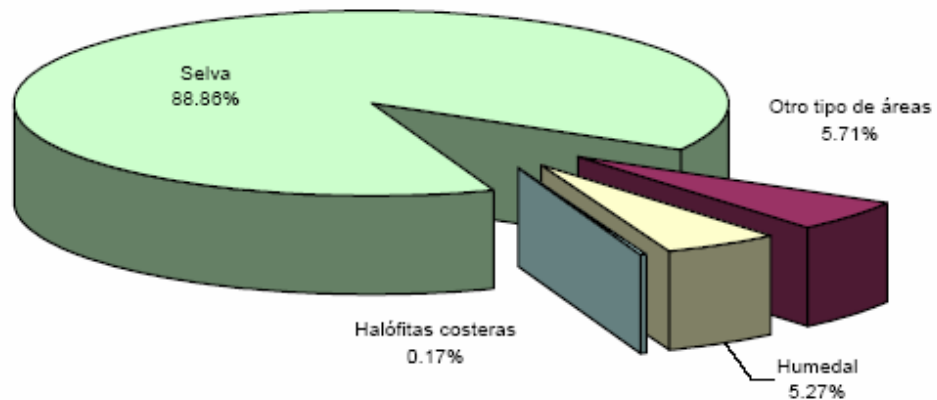
A pesar de que la interfase agua dulce-salada está bien definida en la península, la zona de difusión es muy gruesa debido a la alta permeabilidad del acuífero, por esta razón existe agua subterránea no potable en el acuífero superior, a una distancia considerable de la costa.

Otro de los componentes del predio y su área de influencia son los factores bióticos, cuyos componentes principales son; la flora y la fauna.

a).- Flora (Marco de referencia).

Tipos de vegetación en el Municipio de Benito Juárez.

El municipio de Benito Juárez desde el punto de vista florístico cuenta con 4 grandes tipos de vegetación; selvas en un 88.86%, Humedal en 5.27, Otros tipos de vegetación en 5.71% y vegetación halófito en 0.17%.



De acuerdo con datos del Estudio de Caracterización Ambiental del Municipio de Benito Juárez, 2002, el 71.82 % de la cobertura vegetal de Benito Juárez presenta grado de afectación ligero (2), es decir, con menos del 25 % de la vegetación arbórea afectada y sólo el 3.22 % ha sido totalmente afectado.

Superficie de afectación de los subtipos vegetales registrados para el Municipio Benito Juárez, (CAM, 2002).

Subtipo de vegetación	ha	Grado de Afectación				
		1	2	3	4	5
S. Mediana subperennifolia	161,203.73	715.30	130,959.62	12,581.17	10,975.31	5,972.33
S. Baja subcaducifolia	9,399.08	3,335.39	727.85	3,216.51	2,119.32	
S. Baja inundable	4,243.98	1,781.62	1,569.52	130.14	762.70	
Pantano de zacates	3,997.13	3,997.13				
Manglar chaparro	3,041.39	3,041.39				
Manglar mixto	3,278.46	3,278.46				
Manglar de franja o de borde	45.14	45.14				
Vegetación halófila costera	326.85	326.85				
Totales	185,535.77	16,521.29	133,256.99	15,927.82	13,857.34	5,972.33
Porcentaje de afectación		8.90 %	71.82 %	8.58 %	7.47 %	3.22 %

Criterios utilizados para determinar el grado de afectación de una comunidad vegetal.

- 1) **Sin afectación:** *Conserva sus condiciones naturales*
- 2) **Ligeramente afectada:** *Menos del 25 % de la vegetación arbórea afectada*
- 3) **Moderadamente afectada:** *Entre el 25 y 50 % de la vegetación arbórea afectada*
- 4) **Fuertemente afectada:** *Entre el 50 y 75 % de la vegetación arbórea afectada*
- 5) **Totalmente afectada:** *El uso del suelo ha cambiado; más del 75 % de la vegetación arbórea*

Los resultados de CAM (2002), para el ecosistema de selva en el municipio, registró 266 especies, distribuidas en 66 familias, de las cuales la que incluye el mayor número de especies es la familia Leguminosae, con 29, que equivale al 11 % del total.

Para el ecosistema de humedal se registraron un total de 57 especies, pertenecientes a 29 familias, de las cuales la mejor representada es la Cyperaceae con 7 especies, que representan el 12.3 % del total de las registradas, le siguen las familias Bromeliaceae y Orchidaceae ambas con 6 especies, para el resto de las familias se registraron de una a tres especies.

En el caso de la vegetación halófila, se reportan 108 especies repartidas en 44 familias de las que Poaceae es la mejor representada con 11 especies, es decir, el 10 % del total, seguida por las familias Leguminosae y Asteraceae con 10 especies cada una.

Especies de flora reportadas para el Municipio Benito Juárez incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, según la clave probablemente extinta en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazadas (A), y las sujetas a protección especial (Pr), y dentro de estas categorías las endémicas (*).

Nombre Científico	Nombre común	Categoría
PLANTAS		
<i>Astronium graveolens</i>	jobillo	A
<i>Avicennia germinans</i>	mangle negro	Pr
<i>Coccothrinax readii</i> (*)	nacax	A
<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botoncillo	Pr
<i>Guaiacum sanctum</i>	guayacán	Pr
<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	Pr
<i>Rhizophora mangle</i> (*)	Mangle rojo	Pr
<i>Thrinax radiata</i>	chit	A

B).- Tipos de vegetación dentro del predio.

Mediante un análisis multiespectral de la imagen de satélite Landsat de abril de 2003, se identificaron 2 tipos de vegetación dentro del predio del proyecto “**Ecologissimo Riviera Cancun**”, así como una superficie sin vegetación donde se encuentra un banco de materiales, trazos de caminos y torres de alta tensión.

CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL PREDIO

CONDICION AMBIENTAL	TIPO DE VEGETACION Y SU ESTADO ACTUAL	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
ZONA CON VEGETACIÓN (Selva mediana subperenifolia perturbada)		1,104.37	87.17
	Comunidad con avanzado estado de sucesión.	<i>265.32</i>	
	Comunidad original perturbada	<i>809.05</i>	
	Comunidad con avanzado estado de sucesión ubicado sobre zona bajas	<i>30.00 has</i>	
ZONAS SIN VEGETACION		162.5	12.82
	Bancos de materiales	<i>150.00</i>	
	Caminos de terracería	<i>6.00</i>	
	Trazo de las torres de CFE	<i>6.00</i>	
	Estaciones de bombeo de Aguakan	<i>0.5</i>	
TOTALES		1,266.87	100

b).- Caracterización ecológica de la vegetación del predio y su área de influencia.

Con la finalidad de abundar en el conocimiento de la vegetación se realizó un estudio de caracterización de la vegetación del predio, para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

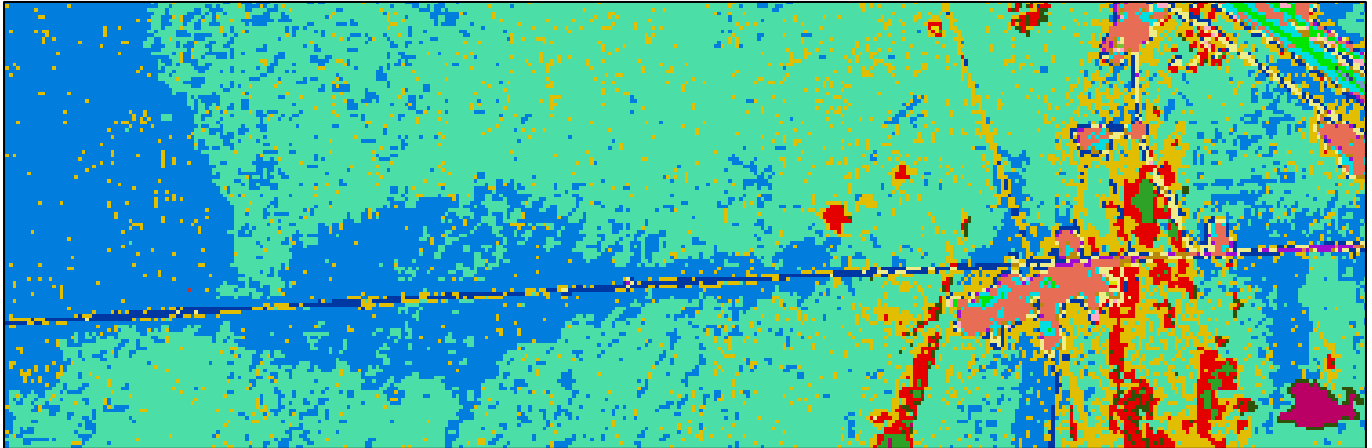
1.- Primero se analizó la imagen satelite para identificar las zonas con vegetación y las zonas sin vegetación, y de las zonas con vegetación identificar las diferencias en cuanto a densidad, tipo de vegetación utilizando un falso color a través de la combinación de bandas infrarrojo.

La imagen muestra las siguientes zonas:



- 1.- Las zonas de color blanco, no presentan vegetación.
- 2.- Las zonas de color rojo obscuro representan a una comunidad vegetal en avanzado proceso de sucesión vegetal.
- 3.- las zonas de color rojo intenso son área con vegetación perturbada donde predomina el estrato arbustivo.
- 4.- Las zonas de color oscuro son zonas planas inundables con vegetación.

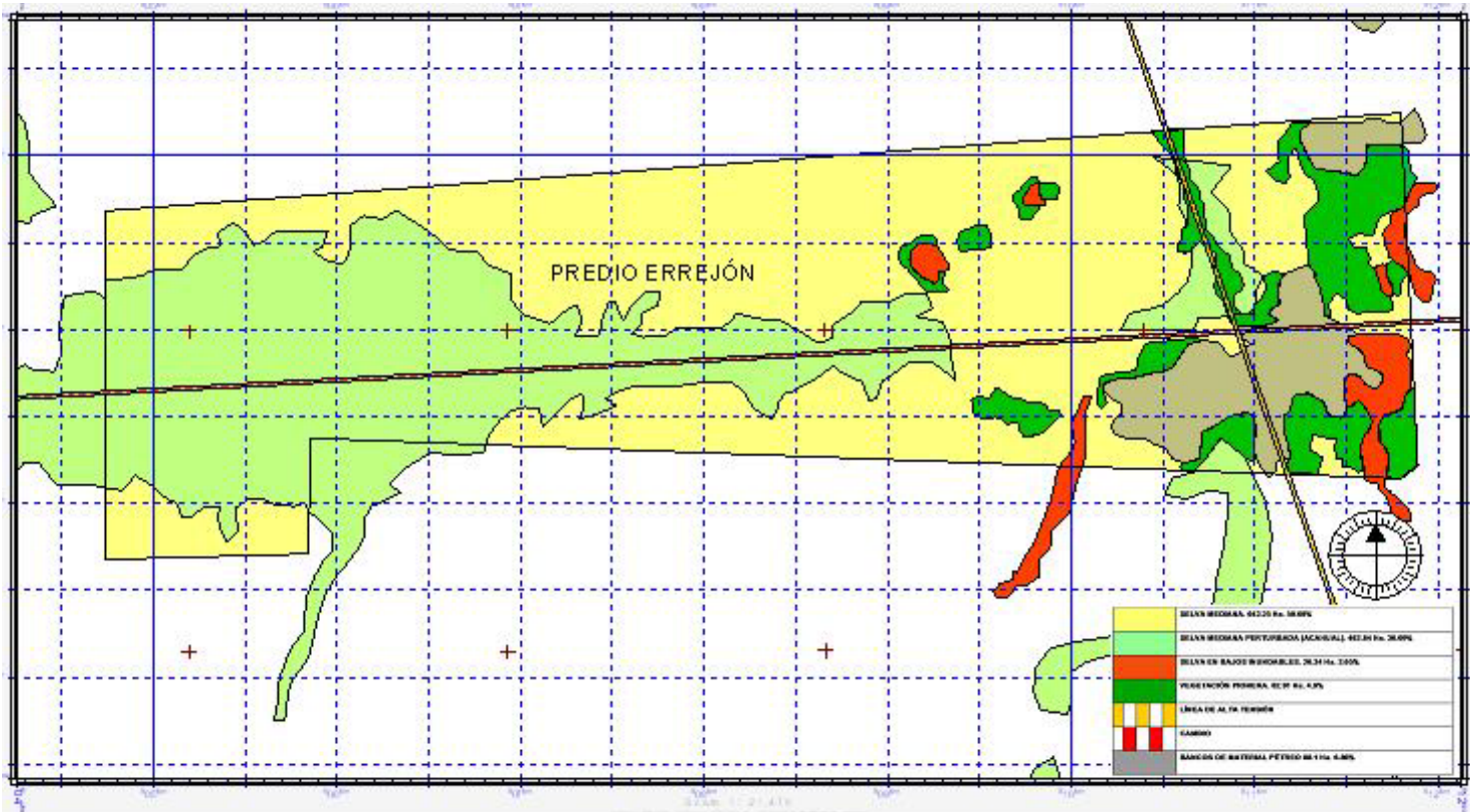
Posteriormente, esta misma imagen se maneja en un programa de Sistema de Información Geográfica ERMapper, donde con el uso de falsos colores de procedo clasificar los tipos de vegetación que se encuentran dentro del predio.



- 1.- El color azul, muestra las áreas con vegetación con avanzado estado de sucesión vegetal, ocupando una superficie de 809.05 has..
- 2.- El color verde suave muestra la vegetación con avanzado estado de sucesión vegetal, ocupando una superficie de 265.32 has.
- 3.- El color rojo muestra la vegetación que se encuentra en zonas bajas propensas a inundación temporal.
- 4.- El color azul intenso muestra una zona sin vegetación que corresponde al trazo de los caminos, línea de alta tensión y bancos de materiales.

Manifestación de Impacto Ambiental

Con la finalidad de evitar errores de interpretación, como resultado de la clasificación hecha a través de un sistema de información geográfica, se elaboró en presente plano donde se incluye el polígono del proyecto.



2.- Posteriormente, se realizaron 2 vuelos de reconocimiento para identificar los accesos así como los tipos de vegetación con base en las copas de los mismos.

Ver anexo

3.- Una vez identificadas las diferencias de color y zonificada a través de un programa de ERMpaer, se procedió a programar los sitios a muestrear la vegetación, utilizando el método de área mímica.

De acuerdo con los resultados de la caracterización ecológica del municipio de Benito Juárez, la porción territorial que cubre esta entidad es de 185,535.77has de las cuales 91% esta cubierto por algun tipo de selva, siendo la selva mediana subperennifolia la de mayor importancia al cubrir una superficie de 161,203.73 has.

El predio del proyecto y su área de influencia se encuentra inmerso dentro de un ecosistema de selva mediana subperennifolia.

Ahora bien, tal y como se puede observar en la tabla de tipos de vegetación y grado de afectación, el 99.5% de la comunidad de selva mediana subperenofolia presenta algun grado de afectación, los cuales van desde el 25% del estrato arboreo hasta el 75% de los árboles de una determinada zona.

La vegetación que se encuentra dentro del predio se compone de una comunidad de selva mediana subperenifolia cubriendo una superficie de 1,104.37 has que equivalen al 87.17% de la superficie total del mismo y el resto no presenta vegetación.

Con la finalidad de ahondar en el conocimiento de las características particulares de la comunidad de selva del predio se realizaron muestreos de vegetación, por medio del uso de cuadrantes de 100 m², cuyos resultados se muestran en el siguiente:

Se realizaron 8 cuadrantes de 100m², 25m² y 1m, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Rango de CAP (cm)	Cuadrante							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1-10	16	132	100	100	72	60	60	96
11-20	68	4	28	40	28	24	52	20
21-30	20	88	20	56	40	36	44	44
31-40	3	7	7	2	5	2	3	10
41-50	2	3		1	5	1	4	1
51-60	1		1		1		1	2
61-70			2					1
71-80	1		1					1
81-90	2	1				1		
91-100				1				
101-110		1						
111-120						1		
121-130	1					2		
131-140		1		1				
141-150			1					
181-190						1		
191-200						1		
	114	237	160	201	151	129	164	175

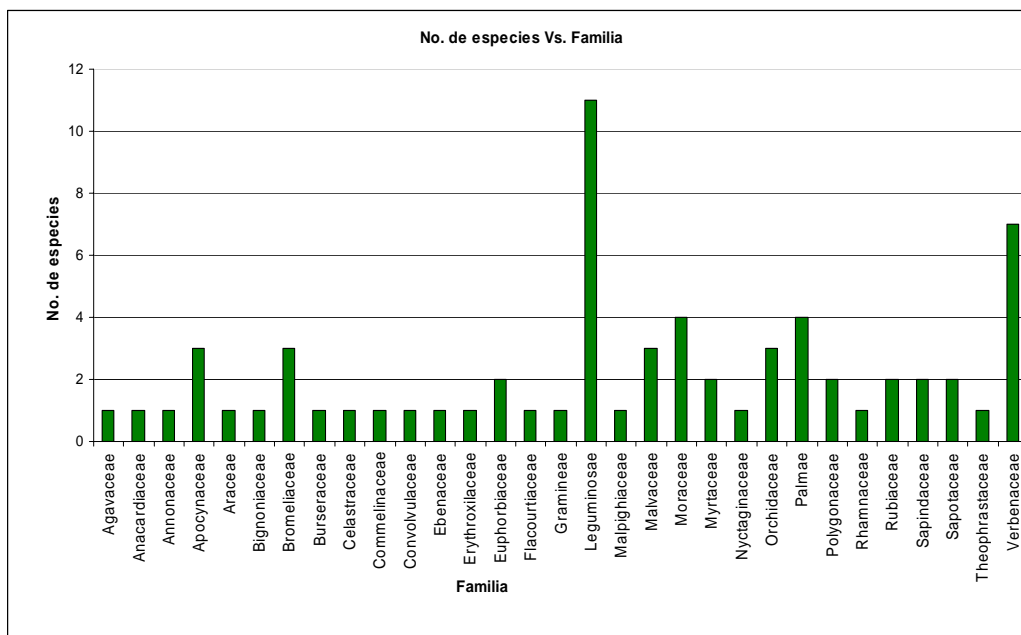
Muestreos de vegetación.

En los cuadrantes de 100m² se contabilizaron, identificaron y midieron un total de 235 individuos, mientras que en los cuadrantes de 25 m² el total fue de 435 individuos de los estratos arbustivo y arbóreo identificados y medidos; finalmente, en los cuadrantes de 1 m², se contaron un total de 430 plantas.

Tipo de cuadrante	Tipo de estrato	No. de individuos contados
100 m	Arbóreo de mas de 25 cm de CAP.	235
25 m	Arbustivo, arbóreo de menos de 25 cm de CAP y epífito.	435
1 m	Herbáceo, rastrero, epífito	430
TOTAL		1,100

El gran total de individuos vegetales contabilizados en los tres tipos de cuadrantes realizados, pertenecientes a todos los estratos considerados fue de 1,100.

Total de familias, géneros y especies



En total, tanto en los recorridos como en los cuadrantes se identificaron 68 especies, pertenecientes a 59 géneros y 31 familias; la familia mejor representada fue Leguminosae con 11 especies.

A continuación se presenta la lista de especies total registrada para el área de estudio.

	FAMILIA	TOPONIMIA	ESPECIE
1	Agavaceae	henequen, Ya'ax ki, bab kij	Agave sisalana Perrine
	Agavaceae		Agave angustifolia*
2	Anacardiaceae	Chechem Negro	Metopium brownei (Jacq.) Urban.
3	Annonaceae	Elemuy	Malmea depressa (Baillon) R.E. Fries
4	Apocynaceae	chechen blanco	Cameraria latifolia L.
5	Apocynaceae	Sak nicté, Flor de mayo	Plumeria obtusa L. B.
6	Apocynaceae	Akitz	Thevetia gaumeri Hemsl.
7	Araceae	bobtum, batum, muchacha	Anthurium schlechtendalii Kunt.
8	Bignoniaceae	guas luch, luch, jicaro	Crescentia cujete L.
9	Bromeliaceae	sarbay / tsalbay / ts' albay	Bromelia karatas
	Bromeliaceae	Muchacha	Aechmea bracteata*
10	Bromeliaceae	bromelia 1	
11	Bromeliaceae	bromelia 2	
	Bombaceae	piim	Ceiba aesculifolia
12	Burseraceae	Chacah, Palo mulato, Palo colorado	Bursera simaruba (L.) Sarg.
	Cactaceae		Aporocactus flageliformis*
13	Celastraceae	jach ke, chakche	Maytenus guatemalensis Lundell
14	Commelinaceae	Maguey	Rhoeo discolor (L'Her) Hance ex Walp
15	Convolvulaceae	tsutsuk	Ipomoea meyeri (Sprengel) G. Don.
16	Ebenaceae	Silil	Diospyros cuneata Standl.
17	Erythroxilaceae	ikiche	Erythroxylon rotundifolium
18	Euphorbiaceae	yaiti, pii	Gymnanthes lucida Swartz.
19	Euphorbiaceae	pomolche	Jatropha gaumeri
20	Flacourtiaceae	xiim che´	Casearia nitida (L.) jacq
21	Gramineae	Pasto Sit, Siit	Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.
22	Leguminosae	Subin	Acacia cornigera (L.) Willd.

23	Leguminosae	Pata de vaca, tsuruntok	Bauhinia divaricata L.
24	Leguminosae	pata de venado	Bauhinia jenningsii
25	Leguminosae	Kitamche, Palo de Jabali	Caesalpinia gaumeri Greenm.
26	Leguminosae	chac si'ki, pucucicli, mandarina	Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.
27	Leguminosae	Sak ya'ab	Gliciridia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.
28	Leguminosae	tiin tah	Haematoxylon campechianum L.
29	Leguminosae	k'anasin, Kansin, Kanasin	Lonchocarpus rugosus Benth.
30	Leguminosae	Tsalam	Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.
31	Leguminosae	Kanlol, Xk 'anol, Kantumbu	Senna racemosa (Mill.) Irwin & Barneby
32	Leguminosae	Katal 'oox	Swartzia cubensis (Britt. & Wilson) Stand.
33	Malpighiaceae	Sakpah, Nance agrio, Nance blanco	Byrsonima bucidaefolia Standl.
34	Malvaceae	Majahua blanca, Hol	Hampea trilobata Standl.
35	Malvaceae	Tulipancillo	Malvaviscus arboreus Schlecht.
36	Malvaceae	Chichi-be	Sida acuta Burm.
37	Moraceae	Ramón	Brosimum alicastrum Swartz.
38	Moraceae	Guarumo, guarumbo	Cecropia obtusifolia Bert.
39	Moraceae	Alamo	Ficus sp
40	Moraceae	Matapalo, Ahorcapalo, Sakahua, Alamo blanco	Ficus tecolutensis (Liebm.) Miq.
41	Myrtaceae	chac ni	Calyptanthus pallens Griseb. Var pallens
42	Myrtaceae	guayabillo	Eugenia buxifolia
43	Nyctaginaceae	t'atsi	Neea psychotrioides Donn. Smith C.
44	Orchidaceae	Vainilla	Vanilla insignis
45	Orquideaceae	orquidea 1	Catasetum sp
46	Orquideaceae		Catasetum integerrimum*
	Orquideaceae		Vanilla insignis*
	Orquideaceae		Enciclya guatemaltensis*
	Orquideaceae	orquidea 2	
47	Palmae	Tasiste	Acoelorrhaphe wrightii (Griseb. & Wendland) H. Wendland ex Beccari
48	Palmae	Palma Xiat	Chamaedorea seifrizii Burret.

49	Palmae	Nacas	<i>Coccothrinax readii</i> Quero.
50	Palmae	Chit, Kanalxaan	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. Ex H.A. & H.H. Schult
51	Polygonaceae	boob che'	<i>Coccoloba acupulcensis</i> Standley
52	Polygonaceae	Tsitsilche'	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe
53	Rhamnaceae	Chimtok, Quiebra hacha	<i>Krugiodendron ferreum</i> (Vahl) Urban
54	Rubiaceae	Tastab, Saktastab	<i>Guettarda combsii</i> Urban.
55	Rubiaceae	X'analco	<i>Psychotria nervosa</i> Sw.
56	Sapindaceae	ikbach	<i>Allophyllus cominia</i> (L.) Swartz.
	Sapindaceae	chinche	<i>Cupania dentata</i> *
57	Sapindaceae	Guaya, Wayam	<i>Talisia olivaeformis</i> (HBK.) Radlk.
58	Sapotaceae	Chicozapote, Sak ya	<i>Manilkara zapota</i> (L.) v. Royen
59	Sapotaceae	Chok	<i>Pouteria campechana</i>
	Solenaceae		<i>Solanum</i> sp*
60	Theophrastaceae	Naranjillo, Muyche	<i>Jacquinia aurantiaca</i> Aiton.
61	Verbenaceae	Ya 'axnik, Yaaxnik	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.
62		chiike	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>
63		bayal	<i>Desmoncus quasilaris</i>
64		pepkitan	<i>Parmenthiera millspaughiana</i>
65		philodendron	<i>Philodendron</i> sp.
66		bulonsiionik	
67	Clusiaceae	chunup	<i>Clusia salvini</i>
68		zacate cebollín	

4.- Los resultados preliminares evidenciaron que el tipo de vegetación que se encuentra en el predio es una comunidad de selva mediana subperennifolia, la cual presenta 3 variables;

a).- La primera, es una selva donde existen elementos arboreos de fustes considerables muy dispersos y una gran cantidad de arbustos o árboles jóvenes.

b).- La segunda, es una selva con poca o nula presencia de árboles gruesos, dominado por árboles jóvenes y una gran cantidad de arbustos.

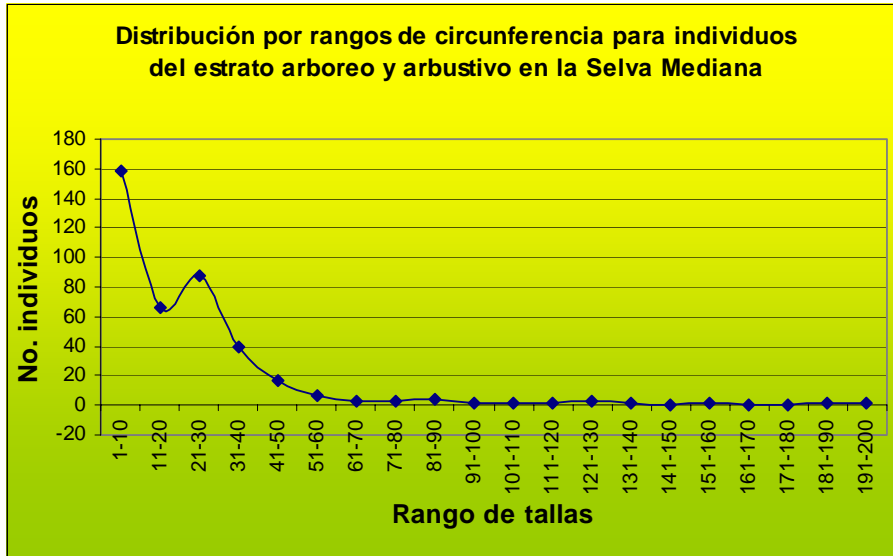
c).- La tercera, es una selva con poca o nula presencia de árboles gruesos que en sus tallos se encuentran hepífitas, pocos arbustos y herbáceas en época seca..

5.- Analisis de los parámetros ecológicos de las áreas muestreadas.

a).- **La primera, es una selva donde existen elementos arboreos de fustes considerables muy dispersos y una gran cantidad de arbustos o árboles jóvenes.**

Esta zona cubre una superficie de 265.32 has y la estructura de la vegetación esta bien definida por dos condiciones de altura de los árboles, la primera esta formada por árboles de 6m y la segunda, por árboles de 9m en promedio llegando a alcanzar los 10m.

De acuerdo con el análisis de distribución de tallas (grosor del tronco) de los ocho cuadrantes realizados, se observa que los rangos de tallas con mayor cantidad de individuos son aquellos con tallas menores a 50 cm de circunferencia a la altura del pecho (CAP), particularmente los más pequeños de 1 a 10 cm de CAP. A partir de los 50 cm, los rangos presentan poca cantidad de individuos.



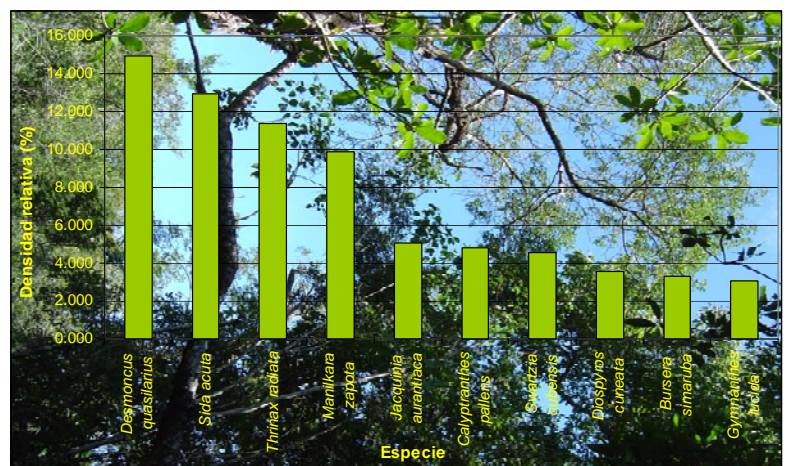
En general todos los cuadrantes realizados, presentaron pocos árboles de tronco ancho, con no más de 6 individuos mayores a 50 cm de circunferencia; incluso algunos cuadrantes no presentaron árboles de fuste mayor a esta talla.

Para representar estos datos se elaboraron gráficos de porcentaje del número de individuos contra rango de circunferencia a la altura del pecho (CAP), donde se muestra el mayor porcentaje de individuos menores a 40 cm de circunferencia.

Posteriormente, se determinaron los parámetros ecológicos con la finalidad de conocer a mayor detalle la estructura horizontal y vertical de la vegetación así como la riqueza de especies de cada zona

Densidad relativa

En esta zona la especie con mayor densidad relativa, fue el bayal (*Desmoncus quasilaris*), con un total de 14.937%, seguida por el boox chauché (*Sida acuta*), el chit (*Thrinax radiata*) y el zapote (*Manilkara zapota*), con 12.911, 11.392 y 9.873% respectivamente. La suma de estas cuatro especies arroja un total de 49.113%, es decir que casi la mitad de los elementos arbóreos y arbustivos.



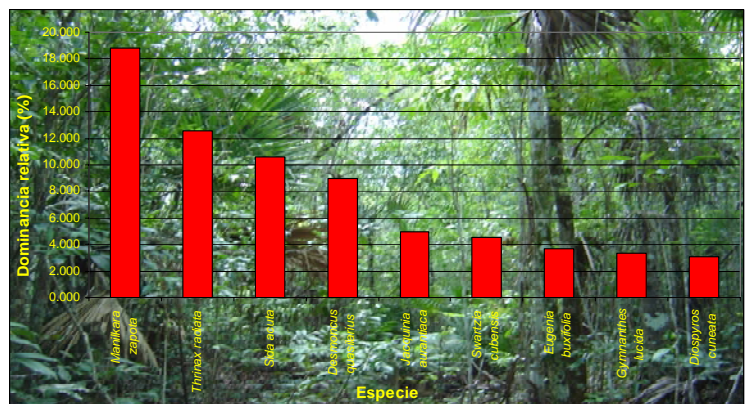
Frecuencia relativa

En cuanto a la frecuencia relativa, el comportamiento es muy similar para las nueve especies más frecuentes; el zapote (*Manilkara zapota*) y el boox chauché (*Sida acuta*) fueron las especies que se encontraron en la mayoría de los lugares de muestreo con un total de 6.202% cada una.



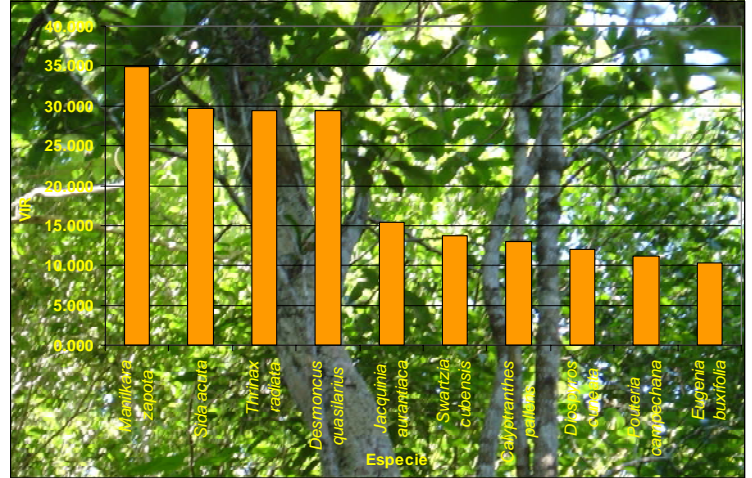
Dominancia relativa

La dominancia relativa es una representación de la cobertura que tiene el área basal sobre el sustrato. En este caso, el zapote (*M. zapota*) presentó el valor más alto de dominancia relativa, con un 18.811% seguido por la palma chit (12.563%) y el boox chauché (*Sida acuta*). Esto indica que estas tres especies tienen los fustes más grandes y dominan sobre el resto en la cobertura del suelo.



Valor de Importancia Relativa (VIR)

Los resultados de las tres variables antes mencionadas (Frecuencia, Densidad y Dominancia relativas) dan como resultado un Valor de Importancia Relativa, que expresa en términos numéricos la importancia que tiene cada especie en el contexto cuantitativo en el ecosistema. En este caso el zapote (*M. zapota*) alcanzó el máximo valor de importancia relativa con 34.886%, seguido por el boox chauché (*Sida acuta*), la palma chit (*Thrinax radiata*) y el bayal (*Desmoncus rotundifolius*), especies que fueron muy frecuentes durante el muestreo, o muy abundantes, o que presentaron una circunferencia a la altura del pecho considerable.



Análisis por estratos

Una vez analizados los datos para dar una idea general del estado del ensamble vegetal de la selva mediana, se procedió a examinarlos separadamente, es decir por estratos, con lo cual se puede identificar que especies de cada estrato son dominantes sobre las demás.

Estrato arbóreo (<25 cm de circunferencia)

En el estrato arbóreo se identificaron 26 especies, las cuales alcanzaron una diversidad de $H'=2.723$ y una equitabilidad de $J'=0.104$, lo que sugiere una repartición heterogénea de los individuos en el espacio, dominada por unas cuantas especies.

El zapote (*Manilkara zapota*) obtuvo el mayor valor de importancia relativa con 42.2345, como resultado de una alta dominancia relativa, es decir, por una alta ocupación del estrato debido al grosor de sus fustes. La densidad absoluta de zapote fue de 0.0238 individuos por metro cuadrado (238 ind/ha).

La siguiente especie con mayor valor de importancia relativa fue la palma chit (*Thrinax radiata*), con 45.8805, ello como resultado de una alta densidad relativa (22.8395%), pero no por un grosor de fuste significativo, sino por una mayor densidad de individuos (0.0463 ind/m² o 463 ind/ha).

El boox chauché (*Sida acuta*) presentó el tercer valor de importancia relativa más alto con 32.5249, gracias a que presentó la mayor frecuencia relativa en el estrato; la densidad absoluta de *Sida acuta* fue de 0.0263 ind/m² es decir 263 ind/ha. El resto de las especies presentaron VIR's menores a 20 puntos.

Listado específico, y valores obtenidos para el estrato de más de 25 cm de circunferencia a la altura del pecho.

Nombre científico	Dom. Rel.	Den. Rel.	Frec. Rel.	VIR	Densidad ABS
<i>Thrinax radiata</i>	14.7076	22.8395	8.3333	45.8805	0.0463
<i>Manilkara zapota</i>	22.1728	11.7284	8.3333	42.2345	0.0238
<i>Sida acuta</i>	9.8397	12.9630	9.7222	32.5249	0.0263
<i>Desmoncus quasilaris</i>	4.8828	6.1728	8.3333	19.3889	0.0125
<i>Pouteria campechana</i>	3.3838	3.7037	6.9444	14.0319	0.0075
<i>Eugenia buxifolia</i>	4.3633	3.7037	5.5556	13.6226	0.0075
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	4.4078	4.9383	2.7778	12.1239	0.0100
<i>Gymnanthes lucida</i>	3.9181	4.3210	2.7778	11.0168	0.0088
<i>Swartzia cubensis</i>	4.4672	1.8519	4.1667	10.4857	0.0038
<i>Talisia olivaeformis</i>	2.7901	3.0864	4.1667	10.0432	0.0063
<i>Diospyros cuneata</i>	2.5527	3.0864	4.1667	9.8058	0.0063
<i>Bursera simaruba</i>	1.6771	2.4691	4.1667	8.3129	0.0050
<i>Gymnopodium floribundum</i>	2.6121	3.7037	1.3889	7.7046	0.0075
<i>Neea psychotroides</i>	2.7456	1.8519	2.7778	7.3753	0.0038
<i>Calyptanthes pallens</i>	1.6622	2.4691	2.7778	6.9091	0.0050
<i>Vitex gaumeri</i>	2.8495	1.2346	2.7778	6.8619	0.0025
<i>Metopium brownei</i>	1.3802	1.8519	2.7778	6.0099	0.0038
<i>Brosimum alicastrum</i>	1.8848	1.2346	2.7778	5.8972	0.0025
<i>Malmea depressa</i>	1.1873	1.2346	2.7778	5.1996	0.0025
<i>Ficus tecolutensis</i>	1.1131	1.2346	2.7778	5.1254	0.0025
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.6975	1.2346	2.7778	4.7099	0.0025
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	2.0481	0.6173	1.3889	4.0543	0.0013
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	1.1428	0.6173	1.3889	3.1489	0.0013
<i>Maytenus guatemalensis</i>	0.5936	0.6173	1.3889	2.5998	0.0013
<i>Cecropia sp.</i>	0.5640	0.6173	1.3889	2.5701	0.0013
<i>Cameraria latifolia</i>	0.3562	0.6173	1.3889	2.3624	0.0013

Estrato arbustivo (5>25 cm de circunferencia)

En este estrato se identificaron un total de 31 especies, con una diversidad de $H' = 2.868$ y equitabilidad de $J' = 0.835$, lo que sugiere una alta riqueza específica homogénea en el espacio, es decir, que no existe una dominancia marcada de ninguna especie sobre el resto.

Los cuadrantes de 25 m² en los que se contabilizaron los elementos vegetales más jóvenes, es decir de entre 5 y 25 cm de circunferencia, muestra que el bayal (*Desmoncus quasilaricus*) es la especie con mayor valor de importancia relativa con 29.0369 unidades, debido en su mayor parte a la alta dominancia relativa dada por una alta presencia de individuos en prácticamente todos los cuadrantes realizados.

En segundo lugar se encuentra el boox chauché (*Sida acuta*) con valor de importancia relativa de 21.0369; esta es también una especie abundante, pero con circunferencias de tronco menores.

Listado específico, y valores obtenidos para el estrato de entre 5 y 25 cm de circunferencia a la altura del pecho.

Especie	Dom. Rel.	Den. Rel.	Frec. Rel.	VIR	Densidad
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	21.727	21.030	7.216	49.974	0.245
<i>Sida acuta</i>	12.862	12.876	8.247	33.985	0.15
<i>Manilkara zapota</i>	8.406	8.584	6.186	23.175	0.1
<i>Calyptanthus pallens</i>	6.293	6.438	7.216	19.947	0.075
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	6.752	5.150	6.186	18.088	0.06
<i>kataloch</i>	4.364	6.009	5.155	15.527	0.07
<i>Diospyros cuneata</i>	4.685	3.863	5.155	13.703	0.045
<i>Thrinax radiata</i>	5.926	3.433	4.124	13.483	0.04
<i>Bursera simaruba</i>	4.410	3.863	4.124	12.396	0.045
<i>Talisia olivaeformis</i>	2.526	2.146	4.124	8.796	0.025
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1.378	2.575	4.124	8.077	0.03
<i>Gymnopodium floribundum</i>	2.435	2.146	3.093	7.673	0.025
<i>Metopium browneii</i>	2.159	2.146	3.093	7.398	0.025
<i>Pouteria campechana</i>	1.654	2.146	3.093	6.892	0.025
<i>Gymnanthes lucida</i>	1.424	2.146	3.093	6.663	0.025
<i>Bauhinia divaricata</i>	1.700	1.717	3.093	6.509	0.02
<i>Malmea depressa</i>	1.929	1.717	2.062	5.708	0.02
<i>Eugenia buxifolia</i>	1.562	2.146	1.031	4.739	0.025
<i>Hampea trilobata</i>	1.194	1.288	2.062	4.544	0.015
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	1.102	1.288	2.062	4.452	0.015
<i>Cocoloba sp.</i>	1.056	1.288	2.062	4.406	0.015

<i>Lonchocarpus rugosus</i>	1.148	0.858	2.062	4.069	0.01
<i>Neea psychotroides</i>	0.827	0.858	2.062	3.747	0.01
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	0.459	0.858	2.062	3.380	0.01
<i>Jatropha gaumeri</i>	0.413	0.858	1.031	2.303	0.01
<i>Acacia cornigera</i>	0.413	0.429	1.031	1.874	0.005
<i>Cupania dentata</i>	0.413	0.429	1.031	1.874	0.005
<i>Byrsonoma bucidaefolia</i>	0.230	0.429	1.031	1.690	0.005
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	0.230	0.429	1.031	1.690	0.005
<i>Swartzia cubensis</i>	0.230	0.429	1.031	1.690	0.005
<i>Chamaedorea zeifrizii</i>	0.092	0.429	1.031	1.552	0.005
Total general	100	100	100		1.165

Estrato herbáceo

Se identificaron un total de 26 especies en este estrato, para los cuales la diversidad calculada fue de $H^2=1.601$, y una equitabilidad de $J^2=0.491$, es decir una baja diversidad dada por una dominancia espacial de una o varias especies sobre el resto.

En el estrato herbáceo no es posible calcular el VIR debido a la ausencia de troncos, por lo que el elemento considerado para reconocer la abundancia de las especies fue la densidad. En este rubro, las plántulas de bayal (*Desmoncus quasilaris*) fueron las más abundantes, alcanzando una densidad absoluta de 5.375 ind/m², y relativa de 14.23 %, habiéndose presentado en los 8 cuadrantes realizados.

La segunda especie con mayor densidad fue la palma chit (*Thrinax radiata*) con 3.75 ind/m² y densidad relativa de 9.93%, aunque solo se registró en 3 de los 8 cuadrantes realizados.

La abundancia de plántulas depende directamente de varios factores como la época de floración y producción de semillas, forma de dispersión de las semillas, condiciones de germinación adecuadas, estrato arbóreo dominante en la zona, etc. Es evidente que la alta presencia de árboles adultos de bayal produce un banco de semillas que generan las plántulas que se encontraron en los cuadrantes. En el caso del chit, las semillas normalmente permanecen bajo la sombra de sus padres, por lo que se encuentra en grandes cantidades solo en zonas donde existen chits adultos.

Gran cantidad de los elementos del estrato herbáceo son de carácter temporal, pues algunos como los pastos crecen cuando las condiciones son favorables y desaparecen cuando no lo son. Otras especies como las plántulas de árboles y arbustos, están sujetas a la depredación y competencia, y gran cantidad de ellas no llegarán a estado adulto.

Listado específico y valores obtenidos para el estrato herbáceo.

Especie	Frecuencia	Frec. Rel.	Densidad	Den. Rel.
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	8	0.1404	5.375	14.2384
<i>Thrinax radiata</i>	3	0.0526	3.75	9.9338
<i>Lasiacis divaricata</i>	3	0.0526	1.25	3.3113
<i>Sida acuta</i>	4	0.0702	1.125	2.9801
<i>Manilkara zapota</i>	7	0.1228	1	2.6490
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	2	0.0351	0.75	1.9868
<i>Swartzia cubensis</i>	3	0.0526	0.75	1.9868
<i>Metopium browneii</i>	1	0.0175	0.5	1.3245
<i>Cocoloba sp.</i>	2	0.0351	0.5	1.3245
<i>Gymnanthes lucida</i>	2	0.0351	0.5	1.3245
<i>Calyptanthes pallens</i>	2	0.0351	0.375	0.9934
<i>Eugenia buxifolia</i>	2	0.0351	0.375	0.9934
<i>Malvaviscus arboreus</i>	2	0.0351	0.375	0.9934
<i>Diospyros cuneata</i>	3	0.0526	0.375	0.9934
<i>bulonsiionik</i>	1	0.0175	0.25	0.6623
<i>Philodendron sp.</i>	1	0.0175	0.25	0.6623
<i>Byrsonyma bucidaefolia</i>	2	0.0351	0.25	0.6623
<i>Acacia cornigera</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Bauhinia divaricata</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Bauhinia jenningsii</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Bromelia karatas</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Bursera simaruba</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Neea psychotroides</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>orquidea 1</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Talisia olivaeformis</i>	1	0.0175	0.125	0.3311
<i>Vitex gaumeri</i>	1	0.0175	0.125	0.3311

Conclusiones

El análisis realizado permitió establecer en primer instancia que esta zona es una comunidad de selva mediana subperennifolia que se presume que fue perturbada en su estado climax ya que presenta evidencia de los impactos generados por la presión humana y los huracanes e incendios.

Las especies dominantes son; el zapote (*Manilkara zapota*), chit (*Thrinax radiata*), boox chauché (*Sida acuta*) y bayal (*Desmoncus quasilaris*) son las especies que dominan en el paisaje de esta sección de la selva, con árboles de hasta 15 m de altura y fustes de hasta 186 cm de CAP en el caso del zapote.

El bayal (*D. quasilaris*) y boox chauché (*S. acuta*) también son abundantes en el estrato arbóreo bajo, con árboles de hasta 7 m de alto y fustes de no más de 25 cm de CAP.

b).- La segunda, es una selva con poca o nula presencia de árboles gruesos, dominado por árboles jóvenes y una gran cantidad de arbustos.

Esta comunidad cubre una superficie de 809.05 has y se distribuye en los alrededores de la sascabera, y los alrededores y costados de los caminos que van hacia la zona de pozos y se extiende en la porción central del predio.

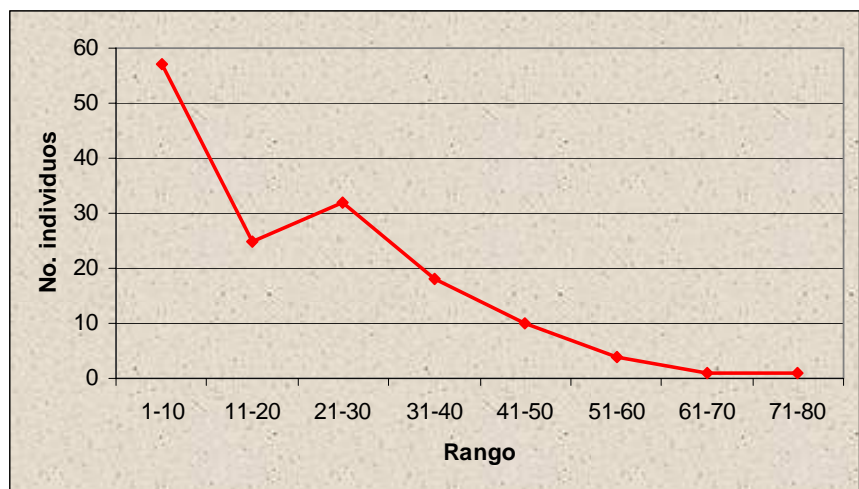
En esta zona, escasean los árboles de gran fuste, puede estar relacionada con impactos naturales y antropogénicos que ha sufrido esta localidad, y en la zona de estudio se evidencian particularmente hacia la zona Oeste del predio, donde se encuentra la mayor parte de la selva mediana alterada o acahual de selva mediana.

Entre los impactos causados por el hombre se pueden mencionar las brechas topográficas, caminos rústicos para vehículos de carga, tiraderos irregulares, saqueo de madera y plantas de ornato; mientras que entre los impactos naturales, se pueden mencionar a los huracanes e incendios. Lo criterios para definir este último impacto fueron la presencia de elementos arbóreos rotos desde la base o a mitad del tronco, árboles desenraizados, árboles vivos derribados con ramas creciendo verticalmente, árboles creciendo de manera diagonal, árboles quemados, entre otras.

Se identificaron un total de 27 especies, donde la diversidad calculada fue de $H' = 2.684$, y la equitabilidad de $J' = 0.814$, lo que indica la dominancia de alguna especie sobre el resto.

Estructura de tallas

Al igual que en la selva mediana conservada, en el acahual las tallas dominantes son las más pequeñas, disminuyendo paulatinamente hacia las tallas mayores, las cuales no van más allá de los 80 cm de CAP, lo que es evidencia de alteraciones en este ensamble.



Dominancia relativa

La especie dominante en esta zona es el chit (*Thrinax radiata*) con 15.949% de dominancia relativa, seguida muy de cerca por el bayal (*Desmoncus quasilaricus*) con 15.248%. En tercer puesto esta elboox chauché (*Sida acuta*) con 10.944%. El zapote (*Manilkara zapota*), especie que resultó dominante en la primera zona, se encuentra en el cuarto sitio en cuanto a dominancia relativa se refiere con 8.875% .

Especie	Dom. Rel.
<i>Thrinax radiata</i>	15.949
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	15.248
<i>Sida acuta</i>	10.944
<i>Manilkara zapota</i>	8.875
<i>Eugenia buxifolia</i>	7.340
<i>Gymnanthes lucida</i>	7.340
<i>Talisia olivaeformis</i>	5.138
Resto de las especies	29.162

Densidad relativa

El bayal (*Desmoncus quasilaricus*) representa el 21.622% de los árboles identificados, por lo que resultó ser la especie con mayor densidad relativa, siendo muy superior a la calculada para el chit (*Thrinax radiata*) 12.838%, el boox chauché (*Sida acuta*) y el zapote (*Manilkara zapota*).

Especie	Den. Rel.
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	21.622
<i>Thrinax radiata</i>	12.838
<i>Sida acuta</i>	10.811
<i>Manilkara zapota</i>	10.135
<i>Swartzia cubensis</i>	5.405
<i>Gymnanthes lucida</i>	4.730
Resto de las especies	34.459

Frecuencia relativa

La frecuencia relativa fue la misma para nueve especies, ello dado por la cantidad de cuadrantes realizada.

Especie	Frec. Rel.
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	5.882
<i>Eugenia buxifolia</i>	5.882
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	5.882
<i>Manilkara zapota</i>	5.882
<i>Metopium browneii</i>	5.882
<i>Pouteria campechana</i>	5.882
<i>Sida acuta</i>	5.882
<i>Swartzia cubensis</i>	5.882
<i>Thrinax radiata</i>	5.882
Resto de las especies	47.059

Valor de Importancia Relativa

Los valores de los análisis anteriores dan como resultado final el valor de importancia relativa, en el cual, el bayal (*Desmoncus quasilaris*) resultó ser la especie con mayor valor en esta zona con 42.753. Esto como resultado de una gran abundancia de individuos, y a que la suma de sus valores de CAP del tronco son superiores a los del resto de las especies.

El chit (*Thrinax radiata*) es la segunda especie con mayor valor de importancia relativa con 34.669 gracias a una alta dominancia relativa, dada por la suma de los valores de CAP de los troncos de los numerosos individuos observados.

Especie	VIR
<i>Desmoncus quasilaris</i>	42.753
<i>Thrinax radiata</i>	34.669
<i>Sida acuta</i>	27.637
<i>Manilkara zapota</i>	24.893
<i>Eugenia buxifolia</i>	16.601
<i>Gymnanthes lucida</i>	14.031
<i>Pouteria campechana</i>	13.999
<i>Swartzia cubensis</i>	13.590
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	12.998
<i>Talisia olivaeformis</i>	12.438
Resto de las especies	86.390

Análisis por estratos

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo se identificaron un total de 17 especies, para las cuales se calculó una diversidad de $H' = 2.461$ y una equitabilidad de $J' = 0.868$. La densidad absoluta fue de 0.216 ind/m², es decir, 2160 individuos de más de 25 cm de CAP por hectárea.

La especie más importante es el chit (*Thrinax radiata*) con un 54.791 de importancia relativa, como resultado de que el 24.615% de los individuos arbóreos contabilizados fueron de esta especie y que la dominancia relativa de ésta fue la más alta registrada con 19.831%.

El boox chauché (*Sida acuta*) presentó el segundo valor de importancia relativa más alto en este estrato con 31.296, ya que presentó un alto valor de frecuencia relativa con 10.345, y dominancia y densidad de alrededor de 10%.

El guayabillo (*Eugenia buxifolia*) ocupó la tercera posición con 27.819 de VIR, seguido por el zapote (*Manilkara zapota*) con 24.086.

Nombre científico	Dom. Rel.	Den. Rel.	Frec. Rel.	VIR	Densidad ABS
<i>Thrinax radiata</i>	19.831	24.615	10.345	54.791	0.053
<i>Sida acuta</i>	10.182	10.769	10.345	31.296	0.023
<i>Eugenia buxifolia</i>	9.782	7.692	10.345	27.819	0.017
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	9.515	9.231	6.897	25.643	0.020
<i>Manilkara zapota</i>	7.959	9.231	6.897	24.086	0.020
<i>Pouteria campechana</i>	6.092	6.154	10.345	22.590	0.013
<i>Gymnanthes lucida</i>	9.204	7.692	3.448	20.345	0.017
<i>Talisia olivaeformis</i>	6.670	6.154	6.897	19.720	0.013
<i>Brosimum alicastrum</i>	5.647	3.077	6.897	15.620	0.007
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	4.402	4.615	3.448	12.466	0.010
<i>Neea psychotroides</i>	2.223	1.538	3.448	7.210	0.003
<i>Diospyros cuneata</i>	2.001	1.538	3.448	6.988	0.003
<i>Metopium browneii</i>	1.823	1.538	3.448	6.810	0.003
<i>Malmea depressa</i>	1.245	1.538	3.448	6.232	0.003
<i>Swartzia cubensis</i>	1.245	1.538	3.448	6.232	0.003
<i>Thevetia gaumeri</i>	1.112	1.538	3.448	6.098	0.003
<i>Calyptanthes pallens</i>	1.067	1.538	3.448	6.054	0.003
Total general	100	100	100	300	0.216

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo presentó una riqueza específica de 21 especies, para las cuales se calculó una diversidad $H' = 2.461$ y una equitabilidad de 0.808, así como una densidad absoluta de 1.107 ind/m² es decir 11070 ind/ha.

En este estrato, la especie con mayor valor de importancia relativa es el bayal (*Desmoncus quasilaricus*), con 72.145 puntos, muy por arriba de cualquier otra especie. Este alto valor de VIR es el resultado de una dominancia y densidad relativas elevadas (32.487 y 31.325% respectivamente), lo que implica que se presentan muchos individuos de esta especie y cuyo valor de CAP sumado provoca una alta dominancia sobre el espacio ocupado por este tipo de vegetación.

Otras especies como *Sida acuta* y *Manilkara zapota* presentaron valores de importancia relativa de alrededor de 30 puntos.

Nombre científico	Dom. Rel.	Den. Rel.	Frec. Rel.	VIR	Densidad ABS
<i>Desmoncus quasilaris</i>	32.487	31.325	8.333	72.145	0.347
<i>Sida acuta</i>	13.235	10.843	8.333	32.412	0.120
<i>Manilkara zapota</i>	11.631	10.843	8.333	30.808	0.120
<i>Swartzia cubensis</i>	5.481	8.434	8.333	22.248	0.093
<i>Gymnopodium floribundum</i>	6.150	4.819	5.556	16.525	0.053
<i>Calyptranthes pallens</i>	5.749	4.819	5.556	16.123	0.053
<i>Thrinax radiata</i>	4.278	3.614	5.556	13.448	0.040
<i>Bauhinia divaricata</i>	3.743	3.614	5.556	12.913	0.040
<i>Metopium browneii</i>	2.406	2.410	5.556	10.372	0.027
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	1.738	2.410	5.556	9.703	0.027
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1.604	2.410	5.556	9.569	0.027
<i>Hampea trilobata</i>	2.674	2.410	2.778	7.861	0.027
<i>Gymnanthes lucida</i>	1.738	2.410	2.778	6.925	0.027
<i>Bursera simaruba</i>	1.337	1.205	2.778	5.319	0.013
<i>Diospyros cuneata</i>	1.337	1.205	2.778	5.319	0.013
<i>Malmea depressa</i>	1.337	1.205	2.778	5.319	0.013
<i>Byrsonyma bucidaefolia</i>	0.668	1.205	2.778	4.651	0.013
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	0.668	1.205	2.778	4.651	0.013
<i>Pouteria campechana</i>	0.668	1.205	2.778	4.651	0.013
<i>Cocoloba sp.</i>	0.535	1.205	2.778	4.517	0.013
<i>Talisia olivaeformis</i>	0.535	1.205	2.778	4.517	0.013
Total general	100.000	100.000	100.000	300.000	1.107

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se identificaron un total de 14 especies con una diversidad de $H' = 2.086$ y una equitabilidad de 0.790, con una densidad absoluta total de 12.333 individuos por metro cuadrado, es decir un aproximado de 123,330 ind/ha, lo que contrasta significativamente con lo observado en la primera zona descrita.

La especie con mayor densidad relativa fue nuevamente el bayal, con 40.541 %, siendo significativamente superior al resto de las especies. Esta abundancia de plántulas de esta especie es una evidencia clara de que los adultos reproductivos presentes representan un banco de semillas aparentemente saludable.

Especie	Frecuencia	Frec. Rel.	Densidad	Den. Rel.
<i>Desmoncus quasilaricus</i>	3	15	5.000	40.541
<i>Gymnanthes lucida</i>	2	10	1.333	10.811
<i>Swartzia cubensis</i>	2	10	1.333	10.811
<i>Manilkara zapota</i>	3	15	1.000	8.108
<i>Cocoloba sp.</i>	1	5	0.667	5.405
<i>Bauhinia jenningsii</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Bromelia karatas</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Bursera simaruba</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Calyptranthes pallens</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Diospyros cuneata</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Sida acuta</i>	1	5	0.333	2.703
<i>Thrinax radiata</i>	1	5	0.333	2.703
Total general	20	100	12.333	100.000

Discusión y conclusiones

El paisaje vegetal en esta zona está dominado por árboles de menos de 25 cm de CAP, con algunos pocos ejemplares de hasta 70 cm de CAP. La altura máxima registrada en esta zona fue de 12 m para individuos de más de 45 cm de CAP, aunque el promedio de altura del dosel fue de 5 m.

La especie dominante en el paisaje general es el bayal (*Desmoncus quasilaricus*) la cual se presenta tanto en el estrato arbóreo alto como en el arbóreo bajo y el herbáceo, en este último a manera de plántulas. Sin embargo es particularmente abundante en el arbóreo bajo, con individuos de menos de 25 cm de CAP.

En el estrato arbóreo la palma chit (*Thrinax radiata*) es la especie más abundante con individuos de hasta 6 m de altura y CAP's mayores a 25 cm, en los estratos menores hay escasa representación.

En un análisis de la estructura de tallas encontradas en los estratos arbóreos altos, arbóreos bajos y arbustivos, se puede inferir que el ensamble de la selva mediana no representa a una comunidad estable, sino por el contrario indica que ésta comunidad se encuentra perturbada, lo que se registra como una media campana al graficar los resultados, es decir que existe una gran cantidad de individuos jóvenes.

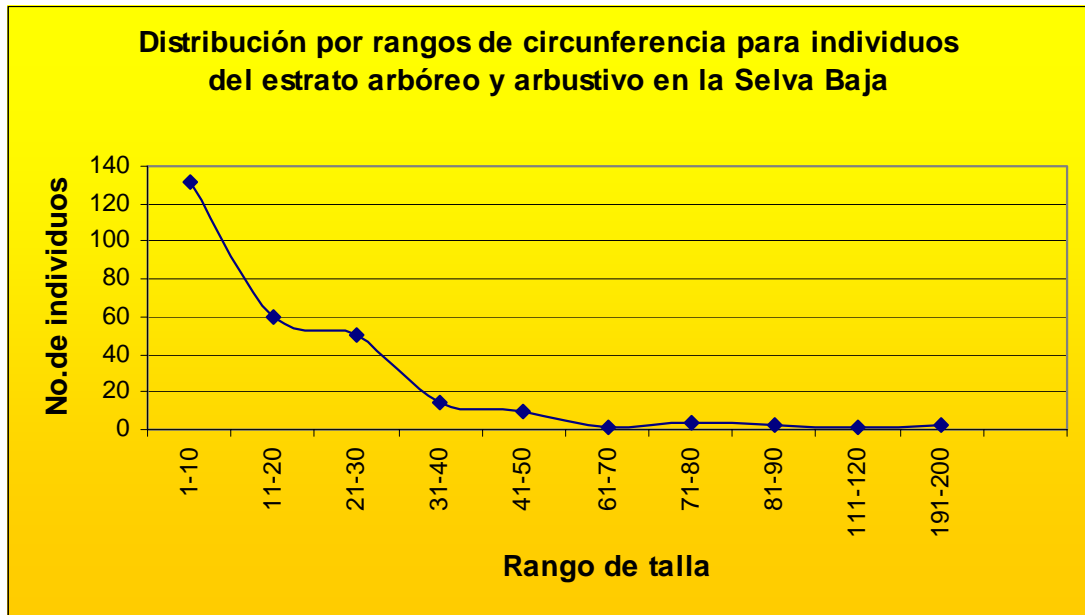
No obstante, los resultados muestran que la población esta en proceso de recuperación, pues se observa una pequeña elevación en la gráfica de rangos de CAP entre los 21 y 30 cm, es decir que el número de individuos de talla media parecen empezar a aumentar, lo cual implicaría un estado sucesional avanzado.

c).- La tercera, es una selva con poca o nula presencia de árboles gruesos que en sus tallos se encuentran hepífitas, pocos arbustos y herbáceas en época seca..

Esta zona cubre una superficie de 30 has y se distribuye sobre áreas planas que son inundadas temporalmente por lo excedentes de agua de lluvia durante los meses de mayo a julio, se presenta en las colindancias con el Rancho La Esperanza, hacia el Este del área de estudio la cual colinda con una sabana. En esta zona predominan los árboles y arbustos espinosos o muy ramificados, como resultado de un escaso aporte de agua. El suelo es pobre con afloramientos constantes de roca.

Estructura de tallas

Esta zona dominan las tallas pequeñas con árboles bajos y arbustos, mientras que los árboles de gran fuste son escasos, aunque se registran algunos de hasta 200 cm de circunferencia (manchones de vegetación).



Densidad relativa

La especie con mayor densidad relativa fue el guaybillo (*Eugenia buxifolia*) con 22.182 %, seguida por el chac nii con 16.0%. E resto de las especies tuvieron menos de 10% de densidad relativa .

Especie	Den. Rel.
<i>Eugenia buxifolia</i>	22.182
<i>Calyptranthes pallens</i>	16.000
<i>Gymnopodium floribundum</i>	7.273
<i>Cameraria latifolia</i>	6.545
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	6.182
<i>Allophyllus cominia</i>	5.091
<i>Manilkara zapota</i>	4.727
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	3.636
<i>Plumeria obtusa</i>	3.636
<i>Ipomoea meyeri</i>	2.909
<i>Bursera simaruba</i>	2.182
<i>Diospyros cuneata</i>	2.182
<i>Erytroxylum rotundifolium</i>	2.182
Resto de las especies	15.273

Dominancia relativa

El guayabillo (*E. buxifolia*) fue nuevamente la especie con mayor dominancia relativa con 14.082%, seguido por *Ipomoea meyeri* con 11.909% y la palma tasiste (*Acaelorrhaphe wrightii*) con 9.884%.

Especie	Dom. Rel. (%)
<i>Eugenia buxifolia</i>	14.082
<i>Ipomoea meyeri</i>	11.909
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	9.884
<i>Calyptranthes pallens</i>	9.503
<i>Manilkara zapota</i>	8.441
<i>Gymnopodium floribundum</i>	6.175
<i>Allophyllus cominia</i>	5.553
<i>Plumeria obtusa</i>	4.310
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3.889
<i>Cameraria latifolia</i>	3.308
<i>Erytroxylum rotundifolium</i>	3.208
<i>Byrsonyma bucidaefolia</i>	3.107
<i>Bursera simaruba</i>	2.907
Resto de las especies	13.717

Frecuencia relativa

Las especies más frecuentes fueron nuevamente el guayabillo y el chac nii, habiendo obtenido una frecuencia relativa de 7.595% cada una. La siguiente especie más frecuente fue el zapote (*Manilkara zapota*) con 6.329% .

Especie	Frec. Rel.
<i>Eugenia buxifolia</i>	7.595
<i>Calyptranthes pallens</i>	7.595
<i>Manilkara zapota</i>	6.329
<i>Plumeria obtusa</i>	5.063
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	5.063
<i>Gymnopodium floribundum</i>	5.063
<i>Allophyllus cominia</i>	5.063
<i>Ipomoea meyeri</i>	3.797
<i>Cameraria latifolia</i>	3.797
<i>Byrsonyma bucidaefolia</i>	3.797
<i>Bursera simaruba</i>	3.797
Resto de las especies	43.038

Valor de Importancia Relativa

El valor de la importancia relativa es una relación de las tres variables analizadas anteriormente que dan como resultado una cuantificación de la importancia de cada especie en el ensamble muestreado. De esta manera, se calculó que *Eugenia buxifolia* es la especie más importante en esta zona con un valor de importancia relativa de 43.859, seguida por el arbusto chac nii (*Calyptranthes pallens*) con 33.099 y muy por debajo de estas especies se encuentra el zapote (*Manilkara zapota*) con 19.497.

Especie	VIR
<i>Eugenia buxifolia</i>	43.859
<i>Calyptranthes pallens</i>	33.099
<i>Manilkara zapota</i>	19.497
<i>Ipomoea meyeri</i>	18.616
<i>Gymnopodium floribundum</i>	18.511
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	17.332
<i>Allophyllus cominia</i>	15.708
<i>Cameraria latifolia</i>	13.651
<i>Plumeria obtusa</i>	13.010
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	10.564
<i>Bursera simaruba</i>	8.887
<i>Byrsonyma bucidaefolia</i>	8.360
Resto de las especies	78.904

Análisis por estratos

Estrato arbóreo (<25 cm de circunferencia)

El estrato arbóreo de más de 25 cm de circunferencia de esta zona, presentó un total de 19 especies, con una diversidad $H^2=2.519$, y equitabilidad $J^2=855$; este alto valor de J^2 indica una repartición equitativa de las especies. El Valor de Importancia Relativa esta dominado por la palma tasiste (*Acaelorrhape wrightii*) con un total de 42.81 unidades, la mayor parte de este valor esta dado por una alta densidad relativa (23.2877 %); sin embargo presentó una frecuencia baja de tan solo 3.125%, lo que representa una distribución en parches, donde los parches están conformados por muchos individuos.

La siguiente especie con un valor de importancia relativa alto es el ts'u ts'uk (*Ipomoea meyeri*) con 36.62 unidades, donde los individuos presentaron circunferencias de hasta 200 cm, lo cual se refleja en una

dominancia relativa alta (19.0349 %), siendo la mayor registrada para este estrato.

El zapote (*Manilkara zapota*) presentó el tercer VIR más alto con 34.782, con dominancia, densidad y frecuencia relativas muy similares.

Estrato arbustivo (5>25 cm de circunferencia)

Nombre comun	Dom. Rel.	Den. Rel.	Frec. Rel.	VIR	Densidad
<i>Acoelorrhape wrightii</i>	16.4060	23.2877	3.1250	42.8187	0.02125
<i>Ipomoea meyeri</i>	19.0349	8.2192	9.3750	36.6291	0.0075
<i>Manilkara zapota</i>	13.0782	12.3288	9.3750	34.7820	0.01125
<i>Eugenia buxifolia</i>	7.2546	9.5890	9.3750	26.2186	0.00875
<i>Calyptranthes pallens</i>	3.5607	5.4795	12.5000	21.5402	0.005
<i>Plumeria obtusa</i>	6.1897	8.2192	12.5000	26.9089	0.0075
<i>Byrsonoma bucidaefolia</i>	4.8253	4.1096	6.2500	15.1849	0.00375
<i>Gymnopodium floribundum</i>	5.1248	6.8493	3.1250	15.0991	0.00625
<i>Allophyllus cominia</i>	2.8286	4.1096	6.2500	13.1882	0.00375
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	6.4559	1.3699	3.1250	10.9508	0.00125
<i>Erytroxylum rotundifolium</i>	4.3594	2.7397	3.1250	10.2241	0.0025
<i>Bursera simaruba</i>	2.8619	4.1096	3.1250	10.0965	0.00375
<i>Gliricidia sepium</i>	2.5291	2.7397	3.1250	8.3938	0.0025
<i>Senna racemosa</i>	1.4975	1.3699	3.1250	5.9924	0.00125
<i>Metopium browneii</i>	1.4309	1.3699	3.1250	5.9258	0.00125
<i>Diospyros cuneata</i>	0.8985	1.3699	3.1250	5.3934	0.00125
<i>Guettarda combsii</i>	0.8985	1.3699	3.1250	5.3934	0.00125
<i>Cocoloba sp.</i>	0.7654	1.3699	3.1250	5.2603	0.00125

En este estrato se identificaron 34 especies botánicas, las cuales presentaron una diversidad de $H' = 2.620$ y una equitabilidad de $J' = 0.742$, pues los individuos estuvieron repartidos de manera mas o menos equitativa en el área de muestreo.

El guayabillo fue la especie con mayor valor de importancia relativa con 59.1029, valor debido a que la dominancia y densidad relativa fueron las más altas registradas para este estrato.

El chac ni (*Calyptanthus pallens*) presentó el segundo valor más alto de VIR, con 46.3376, donde la dominancia y densidad relativas fueron las segundas más altas, pero la frecuencia relativa fue la mayor registrada. El resto de las especies presentaron menos de la mitad de VIR que el chac ni.

Listado específico, y valores obtenidos para el estrato de entre 5 y 25 cm de circunferencia a la altura del pecho.

Especie	Dom. Rel.	Den. Rel.	Frec. Rel.	VIR	Densidad
<i>Eugenia buxifolia</i>	25.5906	26.7327	6.7797	59.1029	0.27
<i>Calyptanthus pallens</i>	18.0610	19.8020	8.4746	46.3376	0.2
<i>Cameraria latifolia</i>	8.1201	8.9109	5.0847	22.1157	0.09
<i>Allophylus cominia</i>	9.4488	5.4455	6.7797	21.6740	0.055
<i>Gymnopodium floribundum</i>	5.6102	5.4455	5.0847	16.1405	0.055
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	4.5768	4.9505	5.0847	14.6120	0.05
<i>Manilkara zapota</i>	1.3780	1.9802	5.0847	8.4429	0.02
<i>Diospyros cuneata</i>	1.9193	2.4752	3.3898	7.7844	0.025
<i>Bursera simaruba</i>	2.9035	1.4851	3.3898	7.7785	0.015
<i>Plumeria obtusa</i>	1.4271	1.9802	3.3898	6.7972	0.02
<i>Mimosa bahamensis</i>	1.5748	1.4851	3.3898	6.4498	0.015
<i>Neea psychotroides</i>	1.3780	1.4851	3.3898	6.2529	0.015
<i>Cocothrinax radiata</i>	1.3287	0.9901	3.3898	5.7087	0.01
<i>Gymnopodium floribundum</i>	1.9685	1.9802	1.6949	5.6436	0.02
<i>Krugiodendron ferreum</i>	1.1319	0.9901	3.3898	5.5118	0.01
<i>Jatropha gaumeri</i>	2.0669	1.4851	1.6949	5.2470	0.015
<i>Erytroxylum rotundifolium</i>	1.4272	1.9802	1.6949	5.1023	0.02
<i>Haematoxylum campechianum</i>	0.7874	1.4851	1.6949	3.9675	0.015
<i>Ipomoea meyeri</i>	1.0827	0.9901	1.6949	3.7677	0.01

<i>Ficus tecolutensis</i>	0.8366	0.9901	1.6949	3.5216	0.01
<i>Malpighia emarginata</i>	0.9350	0.4950	1.6949	3.1250	0.005
<i>Metopium browneii</i>	0.9350	0.4950	1.6949	3.1250	0.005
<i>Adelia barbinervis</i>	0.8858	0.4950	1.6949	3.0758	0.005
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	0.8858	0.4950	1.6949	3.0758	0.005
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	0.7874	0.4950	1.6949	2.9774	0.005
<i>Crescentia cujete</i>	0.6398	0.4950	1.6949	2.8297	0.005
<i>Byrsonyma bucidaefolia</i>	0.4921	0.4950	1.6949	2.6821	0.005
<i>Bauhinia jenningsii</i>	0.4429	0.4950	1.6949	2.6329	0.005
<i>Antirhea lucida</i>	0.3445	0.4950	1.6949	2.5345	0.005
<i>Cocoloba sp.</i>	0.3445	0.4950	1.6949	2.5345	0.005
<i>Clusia salvinii</i>	0.2461	0.4950	1.6949	2.4360	0.005
<i>Coccoloba spicata</i>	0.2461	0.4950	1.6949	2.4360	0.005
<i>Chamaedorea zeifrizii</i>	0.1476	0.4950	1.6949	2.3376	0.005
<i>Vitex gaumeri</i>	0.0492	0.4950	1.6949	2.2392	0.005

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron un total de 20 especies, para las cuales se calculó una diversidad $H' = 1.679$ y una equitabilidad de $J' = 0.551$.

La especie con mayor densidad relativa fue el pasto cebollín, una gramínea aun no identificada con 40.8602%, donde la frecuencia relativa y la densidad tuvieron el valor más alto.

La segunda especie más abundante fue una orquídea aun no identificada, que obtuvo de 34.4086% de densidad relativa, es decir que mas de dos terceras partes de los individuos registrados eran orquideas, así mismo la densidad absoluta indica 12 ind/m². El resto de las especies tuvieron densidades relativas menores a 10%.

Listado específico y valores obtenidos para el estrato herbáceo.

Espece	Frecuencia	Frec. Rel.	Densidad	Den. Rel.
Gramineaceae	4	12.1212	14.25	40.8602
Orquidaceae 2	2	6.0606	12	34.4086
<i>Eugenia buxifolia</i>	4	12.1212	2.25	6.4516
<i>Diospyros cuneata</i>	3	9.0909	1.375	3.9427
Bromeliaceae	1	3.0303	0.875	2.5090
Gramineaceae	2	6.0606	0.75	2.1505
<i>Lantana involucrata</i>	1	3.0303	0.625	1.7921
<i>Erytroxylum rotundifolium</i>	2	6.0606	0.375	1.0753
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1	3.0303	0.375	1.0753
<i>Bursera simaruba</i>	2	6.0606	0.25	0.7168
<i>Anthurium schlechtendalii</i>	2	6.0606	0.25	0.7168
<i>Calypttranthes pallens</i>	1	3.0303	0.25	0.7168
<i>Cameraria latifolia</i>	1	3.0303	0.25	0.7168
<i>Lasiacis divaricata</i>	1	3.0303	0.25	0.7168
<i>Ernodea littoralis</i>	1	3.0303	0.125	0.3584
<i>Cocoloba sp.</i>	1	3.0303	0.125	0.3584
Bromeliaceae	1	3.0303	0.125	0.3584
<i>Plumeria obtusa</i>	1	3.0303	0.125	0.3584
<i>Parmenthiera millspaughiana</i>	1	3.0303	0.125	0.3584
<i>Neea psychotroides</i>	1	3.0303	0.125	0.3584

En el estrato herbáceo se desarrollan orquídeas y bromelias que, aunque no corresponden a especies protegidas son un elemento singular del ensamble analizado y del predio.

Discusión y conclusiones

El paisaje botánico de esta zona está dominado por el guayabillo (*Eugenia buxifolia*), especie que presentó los valores más altos de dominancia, densidad y frecuencia relativa en el análisis conjunto de la vegetación. Sin embargo, estos valores no tienen relación con el tamaño de los individuos, sino con su gran abundancia, ya que no se registraron elementos altos o robustos, por lo que está pobremente representado en el estrato arbóreo alto.

Sin embargo, el guayabillo estuvo muy bien representado en el arbóreo bajo, con numerosos individuos de menos de 25 cm de CAP y 2 m de altura promedio.

El paisaje del estrato arbóreo está dominado por el chac nii (*Calyptanthes pallens*), la flor de mayo (*Plumeria obtusa*), el guayabillo (*Eugenia buxifolia*), el zapote (*Manilkara zapota*) y el ts'u tsu'k (*Ipomoea meyeri*).

La característica más notable de este ecosistema es la presencia de gran cantidad de orquídeas epífitas y terrestres en las zonas inundables. Prácticamente todos los árboles de la selva baja presentan epifitismos de orquídeas o bromelias, lo que resulta relevante debido a las particulares características que deben existir en un ambiente para permitir el establecimiento y crecimiento de las semillas de orquídea.

Esta zona debe ser considerada como relevante y sujeta a protección y conservación por la rareza que representa su población epífita.

Especies protegidas por la NOM-059.

De acuerdo con el listado de NOM-059-ECOL- 1994, la cual determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en peligro de extinción, amenazadas, raras y las que están sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, así como NOM-059-ECOL- 2001. establece las Protección ambiental –especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio –Lista de especies en riesgo.

De las especies vegetales encontradas durante el muestreo de la vegetación del predio del proyecto se encontró sólo 3 especies de palmas.

- 1.- *Trinax radiata* (palma chit).
- 2.- *Pseudophoenix sargentii* (palma Kuka).

Por lo anterior, es importante que durante la elaboración del proyecto, se considere la mínima afectación posible y las medidas de compensación deberán estar enfocadas a la conservación de la vegetación del predio tal y como lo establece el plan maestro del proyecto, el cual considera una superficie equivalente al 80% del predio.

4.2.2.- FAUNA

a).- Riqueza de fauna del Estado de Quintana roo.

Desde el punto de vista faunístico Quintana Roo, ocupa el lugar 19º en cuanto a diversidad de vertebrados endémicos a mesoamérica y endémicos del Estado.

El estado de Quintana Roo contiene una gran diversidad de especies animales silvestres, algunas de éstas endémicas. Los ecosistemas donde se pueden localizar son variados y van desde las selvas medianas hasta las zonas costeras pasando por ambientes acuáticos y semi-acuáticos como cenotes y manglares.

La abundancia y distribución no sólo obedecen a patrones locales como son humedad y temperatura, sino también a cambios estacionales y migraciones.

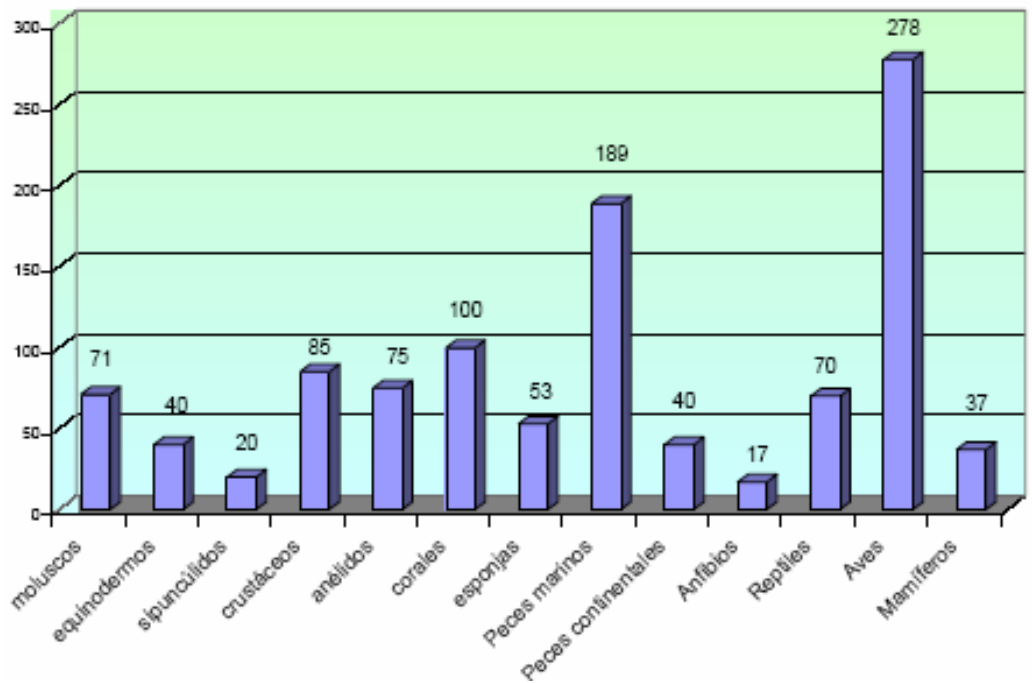
b).- Riqueza de fauna del Municipio de Benito Juárez.

De acuerdo con el Estudio de Caracterización Ambiental del Municipio de Benito Juárez, la fauna es relativamente abundante en términos específicos, escasa en términos individuales y diversa en especies, como es característico de las regiones neotropicales de México.

Sin embargo, su estudio es más bien reducido y se ha concentrado en los inventarios bibliográficos, quedando muchos vacíos en el conocimiento de la biología y ecología de la fauna de la región.

El listado de aves abarca las especies reportadas para las islas de Contoy, Isla Mujeres y Cozumel y para Cancún, así como las zonas interiores del continente, tanto para aves residentes como para especies migratorias.

Los inventarios existentes incluyen 44 de las 62 familias de aves localizadas en la Península de Yucatán, que representa el 46 % de las aves registradas en la Península de Yucatán y el 23 % de las registradas en todo el país. En total se registran 278 especies.



En lo que se refiere a mamíferos, de acuerdo con los reportes de Ramírez, et al. (1983) y de Navarro, et al. (1990), en la zona Norte de Quintana Roo se registran 37 especies de mamíferos.

El grupo mejor representado es el de los murciélagos, ya que se reportan 10 especies, equivalentes al 27 % de las especies de mamíferos para la zona. El número de especies por hectárea se estimó sumando el número de especies registrado para cada ecosistema por la superficie del mismo.

Entre la fauna que habita en el municipio destacan en importancia para la conservación las especies endémicas de la Península de Yucatán, debido a lo restringido de su ambiente y a su vulnerabilidad frente a la pérdida o alteración del hábitat.

Ecosistema	Extensión (ha)	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	No. sp/ha ^e
Selvático	174,846.79	9	61	166	48	0.0016
Humedal	10,362.13	10	33	149	6	0.0191
halófilas	326.85	2	9	16	4	0.0948
Marino	-	-	4	67	-	-
Ambiente urbano	12,000	2	6	33	6	0.00391

Para el resto de las especies, entre las que se encuentran algunos corales o las tortugas marinas, su relevancia radica en su condición de especies en peligro de extinción, reconocido tanto en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, como otras legislaciones y tratados internacionales.

En las costas del municipio Benito Juárez arriban y desovan cuatro de las siete especies que arriban a México, se trata de las especies caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, carey *Eretmochelys imbricata* y laúd *Dermochelys coriacea*.

Debido a su importancia existen programas de protección y de conservación, cuyo origen se remonta a 1990 cuando el Gobierno federal publicó el 31 de mayo de 1990 en el Diario Oficial de la Federación el decreto que establece la veda total e indefinida para todas las especies de tortugas marinas existentes en aguas de jurisdicción federal.

c).- Fauna del predio.

Mediante recorridos de campo se determinó la riqueza faunística del predio.

Mamíferos.

Como se describió con anterioridad el predio está cubierto de vegetación donde predomina la selva mediana la cual presenta diferentes estados de conservación.

Durante los recorridos de campo, se determinó la presencia de mamíferos a través de métodos de observación directa e indirecta, como son excretas, huellas, rastros, etc. Las especies registradas se muestran en la siguiente tabla.

Especie	Nombre común	Habita
didelphys virginiana	Tlacuache común	Selva mediana subperenifolia
Dasyus novemcintus	Armadillo	Selva mediana subperenifolia
Sciurus deppei	Ardilla	Selva mediana subperenifolia
Sciurus yucateensis	Ardilla	Selva mediana subperenifolia
Orthogeomys hispidus	Tuza	Selva mediana subperenifolia
Dasyprocta punctata	Tereque	Selva mediana subperenifolia
Conepatus semistriatus	Zorrillo	Selva mediana subperenifolia
Oryzomys palustris	Rata arrocera	Selva mediana subperenifolia
Sigmodon hispidus	Rata jabalina	Selva mediana subperenifolia
Chiroderma villosum	Murcielago	Selva mediana subperenifolia

Aquí es importante destacar que para la región se reportan un total de 37 especies de mamíferos, por lo que la cantidad de especies encontradas en el predio, no son significativas o representativas de este taxa, esto se puede atribuir a que en la zona sufrió fuertes afectaciones por los huracanes así como por incendios forestales y más aún por la cacería furtiva.

Anfibios y reptiles.

En lo que respecta a reptiles y anfibios, se reportan para el municipio de Benito Juárez un total de 70 especies de reptiles y 17 anfibios. El predio no presenta zona con inundación permanente por lo que no fue posible encontrar anfibios no obstante si se encontraron reptiles.

No obstante, durante los recorridos de campo no se observaron reptiles dentro del predio.

AVES.

Para la zona del predio están reportadas un total de 278 especies de aves entre especies residentes y especies migratorias, que ocupan como habitat tanto a las comunidades de selva, los humedales ubicados en las cercanías de la costa y los zonas semiacuáticas compuestas por las lagunas costeras del municipio, donde realizan actividades de descanso, alimentación y reproducción.

Durante los recorridos de campo se observaron un total de 16 especies de aves, siendo el taxa mejor representado dentro del predio y esto se le atribuye a que tienen una mejor movilidad durante la presencia de un fenómeno metereologico como huracanes o a un incendio foresta, de igual maner son más adaptables a las actividades humanas.

LISTADO DE ESPECIES DE AVES PRESENTES EN EL PREDIO DEL PROYECTO.

GÉNERO Y ESPECIE	Nombre común	Habita
<i>Columba flavirostis</i>	Paloma	Selva mediana subperenifolia
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma común	Selva mediana subperenifolia
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola	Selva mediana subperenifolia
<i>Melanerpes pygmeus</i>	Pajaro carpintero	Selva mediana subperenifolia
<i>Melanespes aurifrons</i>	Pajaro carpintero	Selva mediana subperenifolia
<i>Empidonax alnorums</i>	Mosquero	Selva mediana subperenifolia
<i>Myarchus tuberculifer</i>		Selva mediana subperenifolia
<i>Contopus cinereus</i>		Selva mediana subperenifolia
<i>Pitangus sulphuratus</i>		Selva mediana subperenifolia
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo	Selva mediana subperenifolia
<i>Icterus auratus</i>		Selva mediana subperenifolia
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Selva mediana subperenifolia
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	Selva mediana subperenifolia
<i>Zenaida macroura</i>	Tortolita	Selva mediana subperenifolia
<i>Cyanocorax morio</i>	Chel	Selva mediana subperenifolia
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Urraca	Selva mediana subperenifolia
TOTAL	16 Especies	

Especies protegidas por la NOM-059.

De acuerdo con el listado de NOM-059-ECOL- 1994, la cual determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en peligro de extinción, amenazadas, raras y las que están sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, así como NOM-059-ECOL- 2001. establece las Protección ambiental –especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio –Lista de especies en riesgo.

De las especies encontradas en el predio del proyecto se encontró sólo 1 especie de reptil bajo estatus de protección, iguana (*Ctenosaura similis*), la cual se encuentra bajo la categoría de Amenazada y cuya distribución no es endémica.

Por lo anterior, es importante que durante la elaboración del proyecto, se considere la mínima afectación posible y las medidas de compensación deberán estar enfocadas a la conservación de la vegetación del predio tal y como lo establece el plan maestro del proyecto, el cual considera una superficie equivalente al 80% del predio.

4.3.- RASGOS SOCIOECONÓMICOS DEL MEDIO AMBIENTE.

a).- Población.

El estado de Quintana Roo cuenta con una superficie de 50 212 km² y su territorio se divide en 8 municipios que en conjunto cuentan con una población de 874 963 habitantes en el año 2000, de los cuales 448 308 eran hombres y 426 655 eran mujeres. La distribución geográfica de la población dentro de la entidad, lleva implícitas diferencias sociales, económicas y culturales, de tal forma que un indicador de desarrollo económico es sinónimo de una mayor concentración de habitantes, que migran en busca de mejores posibilidades de desarrollo económico y social.

El municipio de Benito Juárez, esta catalogado como el municipio con mayor población ya que dentro de sus límites territoriales se encuentra una población de 419,815 habitantes que representan el 48% de la población del Estado.

POBLACION POR MUNICIPIO

Clave	Municipio	Cabecera municipal	Población
001	Cozumel	Cozumel	60,091
002	Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	60,365
003	Isla Mujeres	Isla Mujeres	11,313
004	Othón P. Blanco	Chetumal	208,164
005	Benito Juárez	Cancún	419,815
006	José María Morelos	José María Morelos	31,052
007	Lázaro Cárdenas	Kantunilkín	20,411
008	Solidaridad	Playa del Carmen	63,752

FUENTE: INEGI. Quintana Roo. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultados Preliminares.

El predio del proyecto se localiza en la porción sur del Municipio de Benito Juárez, en las cercanías del Aeropuerto de Cancún.

b).- Dinamica poblacional

Uno de los factores de mayor importancia dentro del proceso de evaluación de una comunidad es la dinámica demográfica o poblacional, la cual está gobernada por las características básicas de una población y que resulta esencial para conocer las circunstancias económicas, culturales y sociales presentes, tendencia de crecimiento a futuro y con ello establecer parámetros para prever demandas de servicios y bienes dentro de un área urbana.

A nivel estatal, la distribución de la población, de acuerdo con el tamaño de la localidad es de la siguiente manera;

59% son localidades de 500 000 habitantes y más.

17% son localidades de menos de 2 500 habitantes

24% localidades cuya población oscila entre 2 500 habitantes a 499 999 habitantes.

Ahora bien, considerando la superficie total del Estado con respecto a la población total hasta el año 2000, la densidad poblacional es de 5.7 has por habitante.

Para el caso del Municipio de Benito Juárez, cuenta con un total de 419,815 habitantes donde el 51.29% son hombres y el 48.70% son mujeres, por lo tanto existe un equilibrio dentro de la población en cuanto a la distribución por sexos.

En cuanto a la estructura de la población por edades, el 34.13% son niños de hasta 15 años de edad, el 60.26% son personas de entre 15 a 64 años, 3.7% son personas mayores a los 65 años y 1.59% no se especificó.

Por otro lado, de acuerdo con los censos de población y vivienda un gran porcentaje de la población es migrante, la cual llega a la zona demandando vivienda así como servicios urbanos; agua potable, energía eléctrica, servicios médicos, áreas recreativas, etc.

Cabe destacar que entre 1990 y 2000 la población de Puerto Morelos, se incremento de manera poco significativa como una consecuencia directa del poco o nulo impulso de la actividad turística, a diferencia de Cancún y Playa del Carmen.

De acuerdo con los datos del Censo Poblacional del 2000, 5 localidades albergan el 73% de la población del estado, lo que indica que la población esta concentrada en 5 principales Asentamientos Humanos, Cancún, Chetumal, Playa del Carmen, Felipe Carrillo Puerto y Cozumel, el resto de la población se distribuye en localidades de 500 a 2500 habitantes.

c).- Grado de urbanización.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

Vías de acceso terrestre

El corredor turístico Cancún-Tulum abarca desde Cancún hasta el poblado de Tulum y es comunicado por vía terrestre por medio de la carretera Federal 307 cuyo trazo bordea la zona costera y a partir de Tulum se interna en la península hasta llegar a la ciudad de Chetumal.

Para llegar al predio, se ingresa por un camino pavimentado que se deriva de la carretera Chetumal-Puerto Juárez a la altura del entronque con la carretera a Merida.

Posteriormente se recorre un camino de terracería con una distancia de 7 km.

❖ • Teléfono.

La zona donde se pretende construir el proyecto no está urbanizada, por lo tanto no hay teléfono.

Transporte.

❖ •Terrestre.

No existe transporte terrestre para llegar al predio.

❖ •Aéreos.

El predio se unifica a 2.5 km del Aeropuerto Internacional de Cancún.

Servicios públicos.

❖ Agua

La empresa Aguakan, S.A. de C.V., tiene concesionado el servicio de agua potable y la red de distribución se encuentra sobre el camino de acceso al desarrollo.

❖ Electricidad.

El servicio de energía eléctrica es administrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), misma cuenta con tendido eléctrico de media tensión a lo largo del camino de acceso al predio.

Drenaje.

La zona donde se pretende construir el proyecto no cuenta con red de agua potable, por lo tanto, el proyecto construirá su propia red de drenaje sanitario, así como la construcción de una planta de tratamiento de aguas negras modelo COMERCORI de capacidad suficiente para las necesidades del conjunto total del desarrollo.

Los efluentes tratados serán utilizados para el riego de áreas verdes así como para el llenado de los espejos de agua.

❖ •Basurero municipal.

El proyecto producirá residuos sólidos mismos que serán recolectados diariamente y depositados donde la autoridad local lo indique previo convenio.

d)Actividades economicas.

Actuamente dentro de la zona de influencia del proyecto se desarrollan actividades extractivas de material terrígeno (banco de materiales) así como una planta de distribución de gas y el Aeropuerto de Cancún, fuera de estas actividades no se realiza ningún otra actividad económica.



CAPITULO

5

**IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

V.1 Justificación de las metodologías y criterios para la identificación, caracterización y evaluación de impactos ambientales

De acuerdo con la legislación ambiental vigente, se entiende como impacto ambiental la “Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza”, por lo que el presente estudio pretende identificar y cuantificar los impactos ambientales que se generaran por la construcción del proyecto turísticos **“Ecologissimo Riviera Cancún”** tomando como referencia estudios previos y estudios de caso, de desarrollos turísticos en la zona.

El escenario ambiental donde se inserta el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, ha sido descrito y analizado a detalle y de manera integral en el capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental, considerando los elementos del medio físico o abiótico, el medio biótico, incluyendo las afectaciones naturales y antropogénicas en la calidad del ambiente y potencial paisajístico, así como los componentes del medio socioeconómico, tales como demografía, empleo, educación, salud, vivienda, actividades productivas, regulación de normativa aplicable.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se seleccionaron 2 metodologías;

- ➡ **Subreposición de mapas** (Sistema Cartográfico), dadas las dimensiones del predio, fue necesario recurrir a instrumentos de evaluación territorial que permitiera bosquejar e identificar los elementos ambientales en forma jerárquica.

- ➡ **Matriz de Leopold**, Esta herramienta se utilizó para evaluar cuantitativa y cualitativamente la relación causa-efecto, de los impactos ambientales antes identificados.

La Matriz de Leopold Modificada ha sido seleccionado para evaluar los impactos que ocasionará la construcción del proyecto en cuestión por los siguientes conceptos:

- Se diseña caso por caso, presentando las interacciones entre las actividades del proyecto y los principales componentes biofísicos de un ecosistema.
- Cada una de las celdas que la conforma, se evalúa conforme a una escala cualitativa que busca clasificar el tipo, magnitud y significancia de los impactos.
- Permite considerar la magnitud del impacto, la cual esta representada por la intensidad y la importancia, esta última determinada por la extensión del impacto y un elemento que hemos agregado que es la temporalidad.

- La matriz de Leopold puede aumentar o disminuir el número de acciones y el número de factores ambientales.
- La matriz también permite identificar los impactos benéficos de los adversos en este caso mediante un signo.

Por lo anterior, la matriz de Leopold Modificada permite la identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los posibles impactos que generara el proyecto, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, compensarlos y/o restituirlos, dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

V.2 Identificación de impactos ambientales

Los impactos ambientales que se generarán por el proyecto denominado “Ecologissimo Riviera Cancún”, se analizaron empleando una variante de la Matriz de Leopold, en la cual, se consideran las características del medio *vs* las actividades más relevantes de cada una de las etapas del proyecto.

Para lo fines del presente análisis se entiende como “indicador”, el elemento del medio ambiente que será afectado o que potencialmente puede ser afectado por un agente de cambio (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto o índices ambientales, se definen como “La expresión medible de un impacto ambiental” con o sin proyecto, por lo que son variables simples y/o complejas que representan una alteración sobre un factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar numéricamente el estado del factor que se pretende valorar.

Los indicadores de impacto, regularmente están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y adimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto.

Cada uno de los elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto.

Obviamente los indicadores varían según la etapa del proyecto, por ejemplo el indicador topografía se ve impactada solo en la primera etapa del proyecto (preparación del sitio).

Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos.

Lista de indicadores de impacto

● Factores abióticos:

Suelo:

Se contempla la topografía y el uso del suelo porque pueden ser alteradas en las actividades de nivelación y compactación del terreno. En cuanto a los procesos de degradación se refiere a la provocada por los diferentes tipos de erosión e intemperismo.

Atmósfera.

El microclima se ve modificado desde el momento que el terreno pierde la cubierta vegetal. La entrada y salida de vehículos en el acarreo de materiales así como los equipos de perforación para las excavaciones producen ruido, además estas dos últimas actividades promueven la suspensión de partículas en la atmósfera alterando la calidad del aire.

Hidrología:

Es importante considerar la afectación de los volúmenes de infiltración de aguas de lluvia debido a que estos disminuyen al cubrir espacios libres con las construcciones y por otro lado, dada la enorme permeabilidad de los suelos y la existencia de ríos subterráneos es importante considerar algún elemento que pueda derramarse y filtrarse al subsuelo. Bajo este rubro, se considera la contaminación a la capa de agua dulce que se ubica sobre el manto salino. Esta afectación resulta particularmente sensible en la zona debido a dos condiciones exclusivas de la Península de Yucatán, que corresponde a la existencia de un sustrato calcáreo de alta permeabilidad y, que el principal reservorio de agua dulce, es el manto freático.

 **Factores bióticos**

Diversidad de la flora:

En la conformación de jardines se introducen plantas de ornato que pueden hacer variar la diversidad de especies a nivel predio. Así mismo por las obras de construcción, se tendrá que retirar material vegetal y con ello la vegetación del sitio se verá modificada en su estructura. También hay que considerar que en el predio hay especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, las cuales deberán ser rescatadas y reubicadas, o en su caso incluirlas dentro del diseño arquitectónico del proyecto como parte de las áreas verdes.

Poblaciones de fauna:

Si bien existente en el predio fauna, esta es escasa, por lo cual es necesario considerar estas para buscar los mecanismos de protección para cada uno de los taxos presentes, y diseñar estrategias de manejo que les permitan desplazarse a otros predios.

Este indicador esta dado por la estrecha relación que existe entre algunas especies, principalmente entre plantas y animales, debido a que en la etapa de preparación del sitio la vegetación se ve afectada por como consecuencia de ello, se pierde esta relación, sin embargo, el establecimiento de jardines y la

permanencia de áreas verdes con vegetación endémica, permite que las especies de animales regresen y el sitio vuelva a integrarse en una dinámica ecológica.

También hay que considerar que en el predio hay especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, las cuales deberán ser capturadas para su reubicación en las áreas propuestas para conservación y amortiguamiento del proyecto.

Población de fauna nociva:

La generación de residuos sólidos o líquidos y un inadecuado tratamiento son focos productores de fauna nociva razón por la cual se presenta este indicador.

● **Factores socio-económicos**

Empleo:

Un impacto importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción.

Comercio:

La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción

Energéticos (electricidad, combustible, gas domestico):

El consumo de energéticos implica para la economía una derrama de recursos que se reflejan en un incremento de las ventas del comercio al menudeo y mayoreo.

Permisos y licencias:

Con este tipo de proyectos, el estado, municipio o la federación se ven beneficiados con pago de derechos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc.).

Estos sin lugar a dudas producen recursos económicos que están dirigidos al cuidado del medio ambiente.

Servicios municipales:

En este indicador se considera la demanda de servicios por parte del proyecto, sin embargo, estos también pueden ser considerados dentro del desarrollo del mismo proyecto, en tal caso se convierte el impacto en mitigable.

Transporte (publico y privado):

Por un lado los trabajadores de la construcción demandarán el transporte publico desde su lugar de vivienda hasta el trabajo y a la inversa, por otro lado habrá movimiento de transporte privado provocado en la etapa de preparación y construcción por el acarreo de materiales y durante la operación por el traslado de visitantes (turistas).

Salud (demanda de centros de salud):

El personal que laborará en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación podrá ser atendido en las clínicas o centros ya establecidos, por lo que ello no representa un problema a menos que los trabajadores no cuenten con su inscripción de seguro social.

Seguridad (en el trabajo y protección civil):

Este indicador considera el aspecto de la seguridad pública dentro de las inmediaciones al proyecto y por otro lado, las medidas preventivas que deben considerarse para evitar accidentes durante las diferentes etapas del proyecto en periodos normales o de contingencia, como es el caso, durante la temporada de huracanes.

V.3 Caracterización de impactos ambientales.

Para determinar las características de los impactos ambientales que se generara el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún se considero la siguiente lista de atributos:

Atributo por:	Carácter	Observaciones
Variación en la calidad ambiental	Positivos	+
	Negativos	-
Intensidad	Significativa	S
	Insignificativa	I
Extensión o Inmediates	Directo	P
	Indirecto	L
Duración o Persistencia	Fijo o permanente	F
	Temporal	T

Calidad ambiental

Los impactos considerados benéficos se designan por medio del símbolo positivo (+). Adicionalmente, en las celdas sombreadas con color azul aparecen los impactos negativos susceptibles de aplicar medidas de prevención, mitigación y/o compensatorias; las celdas negras presentan los impactos negativos no mitigables.

Intensidad

Se refiere a un mayor o menor grado de los efectos de las actividades del proyecto sobre el medio ambiente y estos pueden ser *significativos (S)* cuando son evidentes las repercusiones y en el caso contrario se consideran *insignificantes (I)*.

Extensión o Inmediatez

Se refiere a la extensión de los impactos que pueden ser *directos (P)* cuando ocurren en el predio y sus inmediaciones e *indirectos* cuando los cambios o impactos provocados trascienden a la localidad, municipio o estado *(L)*.

Duración o Persistencia

Indica el lapso de tiempo de los impactos, por tanto, pueden ser *fijo o permanente (F)* si persisten aún terminado el proyecto o *temporales* si ocurren durante el desarrollo del mismo *(T)*.

V.4 Evaluación de los impactos ambientales y selección de indicadores ambientales.

Para detectar los impactos en cada etapa del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, se realizó un análisis de los impactos detectados en el medio abiótico, biótico y socioeconómico, siguiendo los criterios que se presentan en la matriz de Leopold modificada.

V.4.1. Evaluación de Impactos previos

Debido a que el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto Ecologissimo Riviera Maya, ha sido objeto de diversos impactos ambientales ocasionados por actividades antropogénicas, que en conjunto suman aproximadamente una superficie de afectación igual a 162.5 has, se hizo una evaluación previa de los problemas ambientales más relevantes que fueron identificados mediante el estudio de caracterización ambiental (capítulo IV) que se hizo del predio.

Cabe hacer mención que las actividades evaluadas en la Matriz de Leopold, no fueron llevadas a cabo por el actual promovente del proyecto.

A continuación en el siguiente cuadro, se presentan los impactos que han generado:

- Apertura y uso de un camino central que divide en dos al predio.
- Introducción de infraestructura de servicio eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad.
- Construcción de dos estaciones de bombeo para extracción de agua por parte de la empresa concesionaria Aguakán.
- Uso del lugar como banco para la extracción de material pétreo.

Cuadro de Impactos previos identificados

Medio		Impactos (+)	Impactos (-)	Mitigables	No Mitigables	Total
Físico (Abiótico)	Suelo	0	6	5	1	6
	Atmósfera	0	6	6	0	6
	Hidrología	0	2	2	0	2
Biológico (Biótico)	Flora	0	8	8	0	8
	Fauna	0	9	9	0	9
Socioeconómico		14	4	4	0	18
Total		14	35	35	1	49

En general, se detectaron 49 impactos de los cuales 14 se pueden considerar que tuvieron un efecto benéfico, mientras que 35 efectos se considera que pudieron acarrear impactos negativos, de estos últimos, 34 pueden ser mitigados mediante técnicas adecuadas de prevención de impactos ambientales. Solo 1 de los impactos negativos, se puede considerar no mitigable y sin posibilidades de aplicar medidas de mitigación.

Cabe hacer mención que se desconoce, si se efectuaron actividades de mitigación para la introducción de infraestructura eléctrica y las estaciones de bombas de agua por parte de la C.F.E y Aguakán respectivamente.

En cuanto a la apertura del camino se desconoce responsables de esta obra, al igual que las actividades de extracción de material pétreo, debido a que estas últimas se realizaron por invasores. Cabe recalcar que en su momento estas actividades ya fueron denunciadas ante la autoridad ambiental estatal quien esta tomando cartas en el asunto.

Sin duda alguna la apertura del camino, introducción de servicio de energía eléctrica y agua han traído beneficios principalmente de tipo social, al generar empleo, permitir el acceso (tránsito) hacia la zona, dotar del servicio de energía eléctrica y agua potable.

Es de mencionar que de estas actividades, se desconocen las condiciones y formas en que se realizaron, en cuanto a:

- ➡ Si se solicitaron y obtuvieron las autorizaciones correspondientes para llevar a cabo estas obras.
- ➡ Cuanto personal trabajó.
- ➡ Si las condiciones de seguridad y servicios de salud e higiene se cubrieron en su momento.

Cuadro resumen de los impactos generados por actividades antropogénicas

Actividad	Número de impactos	%
Apertura de camino	9	18.36
Introducción de infraestructura eléctrica	9	18.36
Introducción de estación de bombas para extracción de agua	14	28.57
Extracción de material pétreo	17	34.69
Total de impactos	49	100

A continuación se hace la evaluación de los impactos que generaron las cuatro actividades antes mencionadas:

● **Apertura de Camino:**

En cuanto a los impactos ocasionados por la apertura del camino, estos suman un total de 9 impactos, entre ellos la mayoría se pueden considerar insignificantes si consideramos la superficie aproximada de afectación de 6 has en comparación a la superficie total del predio de 1,266.87 has.

Los efectos se consideran que en su mayoría, tendrán una extensión a nivel predio y un tiempo de duración fijo sobre el factor del suelo, la erosión, microclima, flora y fauna, debido a:

- El desmonte y despalme para la apertura del camino, sin duda afectaron la vegetación y con ello el mediano incremento en la temperatura.
- El continuo tránsito de civiles que utilizan el camino como una vía de acceso secundaria para llegar al poblado de “Central Vallarta”, así como para llegar a las instalaciones de Aguakán para el mantenimiento de las bombas de agua, ahuyentan la fauna del sitio, así como influyen en el incremento de erosión y por consiguiente en la pérdida de suelo.

● **Introducción de infraestructura eléctrica y estaciones de Aguakán**

Por la introducción de infraestructura eléctrica se identificaron nueve impactos, cinco positivos en cuanto a las ventajas a nivel socioeconómico que representa el acercamiento del servicio eléctrico a la comunidad “Central Vallarta” y cuatro impactos negativos sobre el medio biológico de intensidad poco significativa, considerando:

- ➡ Que su área aproximada de impacto es de 6has en relación con la superficie total del predio.

- ➡ Que para la instalación de tendido eléctrico, se utilizó el mismo camino de acceso que ya previamente había sido abierto y desmontado (impacto ambiental acumulativo).

Las actividades de construcción de las dos estaciones de bombeo para extracción de agua por parte de la empresa Aguakán, se calcula que afectaron una superficie aproximada de 5,000m² de la superficie total del predio. Se identificó un total de catorce impactos generados, de los cuales nueve se consideran negativos y solo cinco positivos, estos últimos sobre el medio socioeconómico.

Los impactos negativos que se ocasionaron sobre el medio físico y biológico recayeron principalmente en:

- ➡ Suelo: al tener que ser removido para la apertura de pozos y construcción de bases de protección de bombas. Así mismo se desconoce el destino final de los residuos que generan los empleados que se dedican al mantenimiento de estas obras y con el mal manejo pueden ocasionar contaminación de suelos en el área.
- ➡ Microclima: por la obras de construcción y retiro de vegetación.
- ➡ Nivel de Ruido: generado por el funcionamiento de las bombas, perforación de pozos y obras de construcción.
- ➡ Calidad del aire: por las obras de construcción y manejo de material para construcción, así como por la apertura de los pozos.
- ➡ Flora: Al tener que ser retirada la vegetación para la construcción de instalaciones.
- ➡ Fauna: Al ser dispersada por las mismas actividades de construcción que generan disturbio en el ambiente.

Se considera que el impacto que generaron estas dos actividades sobre la fauna es temporal, debido a que por la misma naturaleza de los mismo, estos posiblemente pudieron trasladarse a nuevos sitios en busca de nuevos hábitats. En cuanto a la flora, el impacto se puede considerar fijo, al tener que hacer necesarias las actividades de desmonte para obras de instalación de servicios.

Se hace la observación que se considera que los impactos negativos ocasionados por ambas actividades pueden ser mitigables.

● Extracción de material pétreo

Se ha identificado que por las actividades de extracción de material pétreo se calcula 17 impactos, de cuales 15 se consideran negativos y dos impactos positivos.

Entre los impactos negativos generados por estas actividades y sin posibilidad de aplicar medidas de mitigación, se encuentran los cambios a nivel topográfico por la extracción de material pétreo, los cuales se consideran significativos por las superficie de extracción de material (150 ha), con una extensión a nivel predio y un tiempo de duración fijo.

Así mismo, el impacto sobre el suelo, erosión, microclima, vegetación y fauna se pueden considerar significativos por la superficie de extensión a nivel predio y a nivel de duración fijo, pero con posibilidades de aplicación de medidas de mitigación, entre ellas se pueden mencionar la recuperación de estos tres factores mediante:

- ➡ Uso de composta para la renovación y conformación nuevamente de suelo.
- ➡ La restauración del área impactada, mediante la implementación de un programa de reforestación con plantas nativas.
- ➡ La reforestación del sitio, permitirá mitigar los efectos sobre el microclima, el cual debido al efecto de albedo (Fracción de

radiación solar reflejada en una superficie) que se origina en el sitio por el reflejo del sol sobre la superficie de sascab (superficie blanca), la temperatura del sitio se eleve. Por lo tanto si la superficie impactada es reforestada, el efecto del albedo bajará y por lo tanto el microclima se tornará más fresco.

- ➡ Los trabajos de reforestación, permitirá a mediano y largo plazo, el regreso de fauna al sitio.

Debido a que la extracción de material pétreo, se realizó en forma clandestina, es muy posible que no se hayan considerado medidas necesarias para evitar la contaminación del manto freático, ya que hay partes del banco de material donde la extracción se ha realizado hasta seis metros de profundidad y en las áreas circundantes al banco hay presencia de residuos sólidos y maquinaria descompuesta arrumbada.

En cuanto a los impactos a nivel socioeconómico, es indudable que ha contribuido en la generación de empleo, sin embargo debido a que la extracción del material pétreo se realizó de manera clandestina, es muy probable que a los trabajadores nos se les estén brindando las prestaciones de ley ni las medidas de seguridad con las que deben de trabajar. Así mismo y debido a que las actividades en el banco de material no tienen control, seguramente no se están cumpliendo con los pagos de derechos y permisos propios que deben cumplir los comercios formales.

Conclusiones:

- Es indudable que la apertura del camino, la introducción de infraestructura urbana (energía eléctrica y bombas de agua), así como la extracción clandestina de material pétreo han generado impactos negativos a nivel físico, biológico y socioeconómico.
- En su mayoría los impactos, se pueden considerar insignificantes, si consideramos:
 - 1). La superficie total del predio y el área total de impacto que han tenido en conjunto estas actividades.
 - 2). Que previamente la zona del proyecto ha sufrido también impactos ambientales por factores naturales como el caso de huracanes y nortes, principalmente sobre la vegetación original del sitio y por consiguiente la fauna.
 - 3). Que se tiene documentado mediante los títulos de propiedad con número 109302 expediente 127269 y número 109391 expediente 127267 que desde 1992 el sitio del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, en su totalidad era usado como terrenos de agostadero para actividades agropecuarias, y por lo tanto el área ya había sido desprovista de su vegetación original.

(Se anexa copia de escrituras al presente estudio)

- Estas actividades previas, podrán ser en su mayoría mitigadas, por lo cual el promovente del proyecto **Ecologissimo Riviera Cancún**, esta consiente que tendrá que cubrir los costos para llevar a cabo las actividades necesarias para la mitigación de estos impactos, si quiere llevar a cabo su proyecto, ya que uno de los atractivos del proyecto, será la flora y fauna del lugar que crearan un paisaje selvático armonioso, de allí el nombre del proyecto.
- Cuanto antes tendrán que ser aplicadas medidas de mitigación en el área de afectación del banco de material, para prevenir mayores impactos sobre el microclima, calidad del agua subterránea y la generación de fauna nociva.
- Para evitar la duplicación de impactos, parte de la superficie afectada por el banco de material, será objeto de reforestación y otra parte será aprovechada para la instalación de equipamiento deportivo.

V.4.2 Evaluación de impactos generados por el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún

Para detectar los impactos en cada una de las tres etapas del proyecto se realizó un análisis de los impactos detectados en el medio abiótico, biótico y socioeconómico, siguiendo los criterios que se presentan en la matriz de Leopold modificada.

Los impactos identificados por realizar las actividades que permitan el desarrollo del proyecto ” **Ecologissimo Riviera Cancún**”, se resumen a continuación :

En general, se detectaron 314 impactos de los cuales 225 son benéficos y 89 son negativos, de estos últimos, 86 son mitigables, lo cual significa en porcentajes que el 27.38% de los impactos son negativos pero mitigables y solo el 0.85% son impactos negativos no mitigables y el 71.65% son impactos benéficos.

Cabe hacer mención que el 74.20% (233 impactos temporales) de los impactos se consideran que serán temporales debido a que muchos de ellos serán mitigados o compensados, mientras duren las actividades de operación del proyecto y se sigan aplicando las medidas de mitigación en conjunto con las actividades de mantenimiento de edificios, áreas verdes e infraestructura.

Mientras que el 25.99% (81 impactos fijos) se consideran como impactos fijos, de los cuales 57 se pueden considerar fijos y positivos, principalmente generados en el medio socioeconómico durante las etapas de construcción y operación del proyecto; mientras que 21 son efectos negativos fijos pero con posibles medidas de mitigación, que se presentaran principalmente en la etapa de construcción y solo 3 impactos negativos sin medidas de mitigación, estos se presentan uno en la etapa de operación y el resto en a etapa de construcción del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún sobre el medio físico, sobre la topografía, debido a los trabajos de relleno y nivelación, así como para la introducción de redes de servicios y la construcción del campo de golf.

En la matriz de Leopold modificada, se observa que la mayoría de los impactos negativos ocurrirán en la etapa de preparación del sitio y construcción. Estos impactos inciden principalmente sobre el medio físico y biológico, a pesar que con anterioridad parte de la superficie del predio ya ha sido impactado por diversos factores, entre ellos se ha desprovisto de su vegetación original por:

- La apertura y ampliación de la única vía de acceso al sitio del proyecto y que divide prácticamente por la mitad el predio.
- Relotificación de los predios al momento de la adquisición del terreno.

- Fenómenos meteorológicos como nortes y huracanes de estos últimos se puede nombrar a Gilberto (1988), Roxanne (1995), Ivann(2004) y Emily (2005).
- Introducción de infraestructura urbana en especial las torres de alta tensión de energía eléctrica por parte de la C.F.E.
- Tala clandestina y saqueo por falta de vigilancia en el sitio.
- Introducción de infraestructura para proporcionar el servicio de agua potable por parte de la empresa Aguakán.
- Uso del sitio como rancho para actividades agropecuarias.
- Incendios forestales de 1989 luego del paso del huracán Gilberto en 1988.
- Extracción de material pétreo de forma clandestina.

Por lo anterior, la vegetación del sitio se ha visto impactada y por lo tanto la fauna en el sitio, ha tenido que:

- 1). Emigrar ha otros sitios con mayor vegetación,
- 2). Usar exclusivamente las áreas con más vegetación del predio para refugio, o como área de tránsito.

Del total de impactos, el 27.07% (85) repercutirán en el medio abiótico, mientras que el 23.88% (75) en el medio biótico y el 49.04% en el medio socioeconómico durante las diferentes etapas del proyecto, la mayoría de los impactos benéficos se presentan en el medio socioeconómico.

**Total de impactos ambientales por la realización del proyecto
Ecologissimo Rivera Cancún**

Medio		Impactos (+)	Impactos (-)	Mitigables	No Mitigables	Total
Físico (Abiótico)	Suelo	13	12	9	3	25
	Atmósfera	11	30	30	0	41
	Hidrología	10	9	9	0	19
Biológico (Biótico)	Flora	14	8	8	0	22
	Fauna	23	30	30	0	53
Socioeconómico		154	0	0	0	154
Total		225	89	86	3	314

Medio abiótico

Para el medio abiótico los impactos que se observan en la Matriz de Leopold son 85. De los cuales 34 son benéficos, estos impactos representan el 15.11% del total de los impactos benéficos. Así mismo se presentaran en la etapa constructiva y operacional del proyecto, favoreciendo principalmente características del suelo y atmósfera, mediante la conformación de áreas verdes y su respectivo mantenimiento a las mismas, lo cual proporcionará un mejoramiento en la calidad del aire, microclima del sitio y generación de suelo, esto último si consideramos a que el material vegetal residual será utilizado en la elaboración de composta para enriquecer el sustrato de los jardines.

En cuanto a los impactos negativos (51), el 94.11% de ellos son mitigables o bien presentan medidas preventivas, de compensación y/o mitigación, mientras que el 5.89% de los impactos negativos, se consideran no mitigables, esto es resultado de los trabajos de nivelación para la construcción de edificios, vialidades y campo de golf, que suman una superficie de 2,515,994m² (19.86%) de la superficie total del predio (12,668,700m²) para la construcción, introducción de redes de servicio subterráneas y campo del golf del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, por lo cual se modificará en forma definitiva la topografía, originando así un impacto no mitigable que se representa como el único impacto negativo no mitigable y fijo del proyecto.

Los impactos negativos hacia la atmósfera por la generación de partículas al medio, en general se pueden considerar con intensidades insignificantes,

temporales y puntuales a nivel predio, pues se considera que hay medidas de mitigación que pueden ser aplicadas para compensar el impacto, así como que:

- Las emisiones a la atmósfera serán exclusivas por el transporte y manejo de material pétreo para las actividades de construcción.
- Emisión de polvos provocados por la remoción de vegetación y suelo por las actividades de desmonte y despalme.

Los impactos en la calidad del aire por la emisión de vapores producto de la combustión de hidrocarburos generados por los vehículos, tendrá una intensidad insignificante con una duración temporal a nivel predio, debido a que la estancia de los vehículos será por periodos cortos de tiempo, para las tres etapas del proyecto. Del mismo modo, los impactos que se pudiesen ocasionar al aire por la cocción de alimentos en la etapa de operación, será mínima, ya que como medida preventiva, las áreas de cocina de los restaurantes estarán equipadas con horno y estufa eléctrica.

En cuanto a los trabajos de conformación del campo de golf y su respectivo mantenimiento, así como de las áreas verdes, sin duda alguna generara impactos en la atmósfera por el uso de agroquímicos. Sin embargo, se considera que este impacto será insignificante si consideramos que se dará prioridad, al uso de productos químicos biodegradables o de tipo orgánico y en forma controlada para el mantenimiento de estas áreas, se consideran impactos temporales debido a que las actividades de mantenimiento serán periódicas.

Así mismo, también serán generados ruidos, por el uso de maquinaria para las labores de nivelación, construcción del proyecto, así como por las actividades propias por la operación del proyecto. Cabe recalcar que para las tres etapas del proyecto se considera este tipo de impacto insignificante y temporal si consideramos que:

- Para la etapa constructiva todo el parque vehicular será nuevo, o seminuevo, lo cual evitará ruidos generados por falta de afinación.
- Las actividades de construcción serán en un área a cielo abierto.
- El parque vehicular recibirá periódicamente mantenimiento de afinación.
- Las actividades de preparación y construcción, solo se llevarán a cabo de 9:00 am a 6:00 pm.
- Las actividades en etapa de operación serán las propias para el tipo de proyecto por el uso de las instalaciones.
- La vegetación del sitio en las tres etapas del proyecto, mitigaran la posible emisión de ruidos a nivel predio.

En el caso particular del microclima, los impactos se consideran insignificantes, ya que este factor ha sido modificado con anterioridad cuando la vegetación original fue impactada por diversos factores, entre ellos fenómenos meteorológicos, actividades antropogénicas. Los impactos a nivel microclima por el desmonte, así como por el relleno de material de sascab, intervienen en el efecto de albedo, el cual se podría tornar alto a nivel puntual sobre las áreas propuestas para edificar y por lo tanto hay un incremento en la temperatura a nivel predio.

(Albedo.- Fracción de radiación solar reflejada en una superficie. Las superficies claras tienen un albedo alto; las superficies cubiertas de vegetación y los océanos son de albedo bajo. El albedo de la Tierra varía principalmente de acuerdo con los cambios en la nubosidad, la nieve, el hielo, la superficie foliar y la cubierta del suelo).

Sin embargo el factor microclima se puede ver beneficiado en un menor grado con la conformación de áreas verdes y jardinadas, así como por la construcción de la casa que proporcionaran sombra en el sitio.

La posibilidad de impactos generados por las aguas residuales hacia el manto freático será permanente y por ello en las tres etapas del proyecto, las instalaciones sugeridas para el manejo de las aguas residuales mientras duren las etapas del proyecto, deberán recibir el mantenimiento adecuado. Así mismo, las instalaciones con las que contará el proyecto permitirá dar un manejo adecuado a estos residuos, marcando dicho impacto como mitigable.

Medio biótico

Los impactos sobre el medio biótico (75), representan el 23.88% del total de los impactos generados.

Los impactos que pudiesen ocasionarse por la construcción de Ecologissimo Riviera Cancún, serán mitigados mediante el rescate y reubicación de plantas antes de iniciar el proceso constructivo.

El rescate será principalmente enfocado en las especies:

- 🌍 Protegidas por la NOM-059-SEMARNAT
- 🌍 Nativas y/o que no causen problemas a la vegetación de la región.
- 🌍 Ornamentales nativas.

Así mismo, entre las actividades de mitigación se encuentra dejar como áreas verdes 10,515,706m² (80.14%) de la superficie total del predio, con su vegetación natural así como mediante la siembra de especies nativas de uso ornamental, propias de la región.

Para evitar un doble impacto, estas últimas serán adquiridas principalmente de las actividades de rescate previo a las actividades de desmonte y despalme, o en su caso serán adquiridas en viveros autorizados (UMAS) cercanos al áreas del proyecto. Esta actividad no solo beneficiará factores abióticos, como la regeneración de suelo y microclima, sino también beneficiará al retorno de la fauna silvestre al sitio ya que se pretende que :

- ✿ 3,330,825m² (26.29%) de áreas de donación, corredores biológicos y zonas de amortiguamiento.
- ✿ 6,821,881 (53.84%) Áreas de jardines y jardineras.

De igual manera, debido a la presencia de ejemplares arbóreos en buen estado de conservación, se tiene previsto solo despallar el área mínima para la construcción de instalaciones, con el propósito de respetar el mayor número de ejemplares arbóreos e integrarlos como parte del diseño arquitectónico del proyecto así como parte de la vegetación que conformaran las áreas verdes jardines.

Por todo lo anterior, esta propuesta junto con la alternativa de rescate y reubicación de la vegetación, se puede considerar que la construcción del proyecto en cuanto impacto sobre la vegetación del sitio serán insignificantes a nivel del predio y de tipo temporal por las posibilidades de aplicar medidas de mitigación o compensación.

El mantenimiento (etapa de operación) de las áreas jardinadas y reforestadas se considera como impactos positivos, ya que:

- ✿ Permitirá la conservación de la flora.
- ✿ Propiciará el regreso de fauna al sitio.
- ✿ Colaborará con el mejoramiento del microclima.
- ✿ Propiciará el mejoramiento del paisaje.
- ✿ Funcionarán como una barrera natural contra los efectos de erosión del viento sobre la construcción de edificios.

Las actividades de la preparación del sitio y la etapa operacional del proyecto, no modificarán en forma significativa las especies faunísticas del sitio, debido a que por la propia naturaleza de los mismos, estos tienden a trasladarse hacia los sitios cercanos, donde no haya mucho ruido y mucha presencia humana y utilizan el predio como zona de tránsito.

Las actividades humanas traerán consigo la generación de residuos y con ello, la proliferación de fauna nociva, por lo cual en las diferentes etapas del proyecto se han considerado medidas de prevención que eviten la propagación de estos individuos; razón por la cual se considera que son impactos mitigables.

Medio socioeconómico

Sobre este medio recae el 49.04% (154), del total de los impactos. Es en este medio donde se observa la mayor cantidad de impactos benéficos el cual equivale al 68.44% de todos los impactos benéficos, que por la magnitud del proyecto en su mayoría son insignificantes a nivel predio y temporales.

Es importante que el proyecto contempla una dotación de instalaciones, que a su vez trasciende hacia impactos indirectos en el sector económico, como la generación de empleo y la derrama económica, tanto para el comercio organizado, así como por la generación de ingresos a la federación y municipio por el otorgamiento de permisos y licencias.

En cuanto a los impactos, en todos los casos se consideran positivos, ya que se refirieren principalmente a las medidas de salud pública y seguridad para los trabajadores, por ejemplo la generación de residuos, durante las tres etapas del proyecto, en especial durante la etapa de preparación y construcción del sitio, se deberán incrementar las medidas de seguridad y protección civil, para evitar incendios forestales como consecuencia de los trabajos de limpieza de material vegetal seco, ya que este deberá ser temporalmente apilado dentro de los límites del predio para su posterior utilización como composta.

Así mismo, se deberán tomar precauciones para los trabajos de instalación para bajantes del servicio eléctrico, al igual que en las tres etapas del proyecto ante la presencia de huracanes para evacuar al personal y maquinaria en riesgo.

En relación a las medidas de salud, igualmente se verán incrementadas cuando el promovente otorgué a toda la mano de obra servicios sanitarios, agua limpia (purificada), y médicos, mientras dure el periodo laboral en las tres etapas del proyecto.

Con el objeto de evitar la emigración de mano de obra, se pretende contratar para las tres etapas del proyecto, personal de las comunidades locales cercanas, principalmente de Cancún y Puerto Morelos.

Impactos que serán generados en la etapa de Preparación del sitio

Medio		Impactos (+)	Impactos (-)	Mitigables	No Mitigables	Total
Físico (Abiótico)	Suelo	4	6	5	1	10
	Atmósfera	1	11	11	0	12
	Hidrología	0	1	1	0	1
Biológico (Biótico)	Flora	2	2	2	0	4
	Fauna	4	14	14	0	18
Socioeconómico		55	0	0	0	55
Total		66	34	33	1	100

Impactos que serán generados en la etapa de Construcción del proyecto

Medio		Impactos (+)	Impactos (-)	Mitigables	No Mitigables	Total
Físico (Abiótico)	Suelo	4	3	1	2	7
	Atmósfera	4	9	9	0	13
	Hidrología	4	4	4	0	8
Biológico (Biótico)	Flora	6	4	4	0	10
	Fauna	7	9	9	0	16
Socioeconómico		55	0	0	0	55
Total		80	29	27	2	109

Impactos que serán generados en la etapa de Operación del sitio

Medio		Impactos (+)	Impactos (-)	Mitigables	No Mitigables	Total
Físico (Abiótico)	Suelo	5	3	3	0	8
	Atmósfera	6	10	10	0	16
	Hidrología	6	4	4	0	10
Biológico (Biótico)	Flora	6	2	2	0	8
	Fauna	12	7	7	0	19
Socioeconómico		44	0	0	0	44
Total		79	26	26	0	105

Matrices de valoración de impactos ambientales.

CAPITULO

6

**ESTRATEGIA PARA LA PREVENCION Y MITIGACION
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

VI.1 Estrategias para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Como resultado del análisis y valoración de los impactos ambientales actuales así como los que potencialmente provocará la construcción del proyecto “**Ecologissimo Riviera Cancún**”, se proponen las estrategias para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, para cada uno de los indicadores ambientales del medio físico o abiótico, biótico y socioeconómico.

VI.1.1.- MEDIO FÍSICO (Estrategias para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales)

Impactos potenciales	Etapas del proyecto			Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos
	P	C	O	

Demanda de materiales pétreos	X	X	X	El material que se utilice deberá de proceder de sascaberas, debidamente autorizadas, de acuerdo al decreto No. 36, publicado en el Diario Oficial el 30 de enero de 1989.
	X	X	X	No se permitirá la extracción de material pétreo dentro del predio
Contaminación del suelo	X	X	X	Los desperdicios que se generen, deberán ser acumulados en el interior del predio y posteriormente se deberán de trasladar, al tiradero publico municipal o al lugar que designe la autoridad competente.

		X	X	Los materiales empleados en el drenaje garantizarán, que no existan infiltraciones y se realizarán revisiones periódicas a los conductos sanitarios, para detectar posibles fugas y evitar infiltración y contaminación al subsuelo.
	X	X	X	Los residuos sólidos, serán separados adecuadamente según tipo de basura, para una mejor disposición.
	X	X	X	Se deberá establecer un convenio con el sistema de recolección de basura para disponer de los desechos donde la autoridad local lo determine.
	X	X	X	Se mantendrá un programa sistemático de limpieza, en todas las áreas del proyecto y las aledañas al mismo.

			X	Se establecerá un cuarto frío en el área de preparación de alimentos para el almacenaje temporal de basura de origen orgánico y áreas de disposición temporal para la basura inerte, con la finalidad de su posterior reutilización o reciclaje por parte de las compañías autorizadas por el Municipio.
	X	X	X	Los depósitos de basura colectivos que se encontrarán a lo largo del proyecto y que estarán divididos en desechos orgánicos e inorgánicos.
		X	X	Se promoverá en las diferentes áreas, la separación de basura con la finalidad de realizar compostaje de los residuos orgánicos y reciclaje de papel, vidrio, metal y plástico.
		X	X	Se capacitará a los trabajadores del área de mantenimiento, limpieza y cocina en la adecuada forma de separar los desechos orgánicos e inorgánicos (vidrio, plástico, metal, etc.).

			X	Se invitará a los propietarios y usuarios del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.
	X	X		Con objeto de disminuir al máximo posibles eliminaciones de grasas, aceites, , todo el parque vehicular que será usado de apoyo en las obras de construcción será nuevo o seminuevo.
	X	X	X	Quedará prohibido el almacenamiento de hidrocarburos dentro del predio e instalaciones.
	X	X	X	Quedará prohibido realizar actividades de reparación y mantenimiento de maquinaria y automóviles en el sitio del proyecto. El mantenimiento y obras de reparación se realizarán exclusivamente en talleres autorizados.

			X	Para evitar la contaminación del suelo, el proyecto considera la construcción de una planta modular (COMERCORI) el cual de acuerdo con sus especificaciones cuenta con un 90% de eficiencia, un mínimo de lodos activados y una eficiente remoción de fosfatos, nitritos y nitratos, a demás de cumple perfectamente con la NOM- 001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-97. Así mismo, recibirá constantemente mantenimiento para garantizar su eficiencia.
			X	Quedará prohibido las quemas de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía, por ello solo se utilizaran métodos mecánicos como el deshierbe con machete, coa y podadora.
Pérdida del suelo	X	X		El sustrato removido será empleado para la reforestación y conformación de áreas verdes y jardinadas.

	X	X		Los desperdicios vegetales resultado del deshierbe del predio, serán picados y esparcidos en las áreas verdes que serán conformadas, así como usadas en la elaboración de composta.
	X	X		Se debe evitar que los montones de tierra permanezcan de manera prolongada ya que se afecta la calidad del paisaje del sitio.
	X	X	X	Queda estrictamente prohibido el almacenamiento de combustibles.
Incremento de la erosión	X	X		El deshierbe será conforme al avance del proyecto y la superficie, deberá permanecer el menor tiempo posible expuesta, con la finalidad de evitar el transporte de partículas provocado por la lluvia o el viento.

Cambios en el microclima		X	X	La cobertura de áreas verdes deberá estar acorde con lo que establece el Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre del 2001.
		X	X	Se recomienda el uso de materiales y colores suaves con la finalidad de evitar un contraste muy marcado entre la vegetación natural y las edificaciones.
		X	X	Con la finalidad de que las losas de los techos presenten un bajo índice de albedo contará con terminados en tejas de color terracota
	X	X		Solo será desmontada la superficie mínima para la construcción del proyecto.

Ruido	X	X		Los niveles máximos permisibles en fuentes móviles (automóviles, autobuses, camiones, tracto-camiones y similares) deberán ajustarse a la normatividad contra la Contaminación originada por la emisión de ruido. en donde se establece que en maniobras de carga y descarga que se realicen en la vía pública no deberán rebasar los niveles de 90 dB en horario de 7:00 a 22:00 horas y de 22:00 a 7:00 horas deberá ser de 85 dB.
	X	X		El parque vehicular usado será preferiblemente nuevo o seminuevo, o en su caso se procurara que reciba el mantenimiento necesario en cuanto afinación para evitar emisiones de ruido y a la atmósfera.
	X	X	X	Los vehículos usados en el transporte de civiles, será periódicamente sometido a actividades de mantenimiento, para procurar su afinación y evitar emisiones de ruido y a la atmósfera.

Alteración en la calidad del aire.	X	X		Los materiales conglomerados (grava, arena y polvo de piedra), durante su transporte al predio deberán humedecerse y/o cubrirse con una lona, para evitar la dispersión de partículas.
	X	X	X	Queda prohibido el uso de fuego para eliminar el material vegetal desherbado. Así mismo se prohíbe el uso de herbicidas y defoliantes.
			X	El material vegetal producto de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes se deberá utilizar para hacer composta y evitar el uso de fuego.
	X	X	X	Quedará estrictamente prohibido, la quema de residuos sólidos para la eliminación de los mismos.

			X	Para la cocción de alimentos, la cocina estará equipada con horno y estufa eléctrica.
			X	Para las actividades de mantenimiento de vivero y reforestación preferiblemente se hará uso de productos biodegradables y fertilizantes orgánicos.
Deterioro de la calidad y dirección del agua subterránea		X	X	Para evitar la contaminación del manto freático con aguas residuales, será necesario utilizar tubería de PVC y en caso de usar tubería de concreto estará impermeabilizada.
	X	X		Las actividades de nivelación deben considerar la conservación del patrón de escurrimiento natural.
	X			Durante la etapa de operación del proyecto se recomienda el uso de agua tratada.

	X	X		La ubicación de los sanitarios portátiles deberá de ser estratégico y en cada uno de los frentes de trabajo.
	X	X		Será necesaria la instalación de una letrina portátil por cada 10 trabajadores, con la finalidad de evitar contaminación del manto freático, así como el fecalismo al aire libre., Adicionalmente deberá exigirse a la compañía arrendadora de sanitarios portátiles las facturas que indiquen la adecuada disponibilidad de los residuos colectados.
	X	X		Los sanitarios portátiles deberán contar con un programa de mantenimiento periódico, por una empresa capacitada que cuenta con la infraestructura y los permisos necesarios.

			X	Para evitar la contaminación del suelo, el proyecto considera la construcción de una planta modular (COMERCORI) el cual de acuerdo con sus especificaciones cuenta con un 90% de eficiencia, un mínimo de lodos activados y una eficiente remoción de fosfatos, nitritos y nitratos, a demás de cumple perfectamente con la NOM- 001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-97. Así mismo, recibirá constantemente mantenimiento para garantizar su eficiencia.
--	--	--	----------	--

VI.1.2.- MEDIO BIOLÓGICO (Estrategias para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales)

Impactos potenciales	Etapas del proyecto			Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos
	P	C	O	

Rescate de vegetación	X	X		Se rescatará todo el material vegetal susceptible de removerse, plantas jóvenes y semillas, sobre todo de aquellas especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT para su reubicación dentro de las áreas verdes del proyecto.
	X	X		Se instalará una zona de acopio (vivero) para recibir las plantas producto del rescate y las adquiridas en viveros autorizados para su posterior siembra en las áreas jardinadas.

	X	X		El suelo removido se amontonará en los extremos de las áreas desmontadas, reutilizando el suelo orgánico para conformación del vivero temporal, en área verdes y en el área de conservación.
Afectación a la diversidad de vegetación		X	X	La construcción de jardines y áreas verdes, podrá incluir flora de ornato tropical, o de la región evitando el uso de especies que pongan en peligro la diversidad y distribución de la vegetación endémica.
			X	Es obligación del promovente, prestarle a las áreas verdes del proyecto, el mantenimiento adecuado y procurar la protección sobre todo de las especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT y que sean usadas para la conformación de áreas verdes del proyecto, así como cualquier otra especie que se desarrolle en los alrededores de su predio.

	X			Se deberá usar el camino existente, con la finalidad de evitar el desmonte innecesario.
	X			El área a desherbar para la construcción del proyecto, será el mínimo indispensable.
		X	X	Quedará prohibida la introducción de especies exóticas al predio sobre todo las siguientes especies; pino de mar (<i>Cassuarina equisetifolia</i>), palma de coco (<i>Cocus nucifera</i>) Pirul chino (<i>Schinus terebinthifolius</i>), Eucalipto (<i>Eucaliptos sp.</i>), Laurel de la india (<i>ficus indica</i>), Jacaranda (<i>Jacaranda acutifolia</i>), Colorin (<i>Erytrina flabelliformis</i>), Flamboyanes (<i>Delonix regia</i>), <i>Meleleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiática</i> , <i>Gmelina sp.</i> , Almendro (<i>Terminalia catappa</i>), entre otras.
		X	X	Se deberá elaborar un programa de reforestación de áreas verdes como parte de las obras del proyecto.

	X	X		Las actividades de almacenamiento y manejo de los materiales destinados a la construcción del proyecto, deberán evitar ser depositados sobre áreas de mayor densidad de la vegetación, por ello los materiales, así como bodega y letrina, deberán ser instalados dentro de los límites del predio, en zonas donde la vegetación sea más escasa, o de mayor perturbación.
	X	X	X	Quedará prohibido el uso de fuego, para limpieza, mantenimiento de las áreas verdes, disminución de residuos, fogatas, control de malezas, etc.
	X	X	X	Quedará prohibida la depositación de material de relleno sobre la vegetación del predio, en buen estado, o que no haya sido afectada para la construcción del proyecto.

	X	X	X	Se restringirá la circulación de los trabajadores hacia las zonas de áreas verdes propuestas para conservación, zonas de amortiguamiento y corredores biológicos.
		X	X	En vialidades, zonas adyacentes a los “fairway”, “tees” y “greens” de los campos de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar, la vegetación nativa.
	X	X	X	En las áreas designadas para jardines y jardineras, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.
Afectación a las poblaciones de fauna	X	X		Deberá colocarse letreros que indiquen a los trabajadores que no se moleste, o capture la poca fauna que pudiese transitar en el predio y permitir que esta se desplace a predios aledaños de forma natural.

	X			Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, de ser el caso se procederá a desplazarlos hacia sitios más seguros.
	X	X	X	Se contará con el número adecuado de recipientes para basura, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
	X	X	X	Quedará estrictamente prohibido evitar dañar, molestar o cazar animales.
		X		La altura máxima de construcción, no rebasará el límite máximo de 12m.
	X	X	X	Los registros sanitarios deberán estar perfectamente sellados para evitar la proliferación fauna nociva.

	X	X	X	Los desperdicios sólidos por ningún motivo deberán ser depositados en predios aledaños o cercanos a la obra. En su caso podrá implementarse un programa de reciclado de basura para disminuir la cantidad de residuos.
	X	X	X	Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por el interior del predio, mediante la instalación de topes a cada 500m.
		X	X	Deberán realizarse fumigaciones periódicas para eliminar el mosquito vector de enfermedades. Esto en coordinación con la Secretaria de Salud o autoridad competente en el área.
	X	X	X	Evitar el transito de vehículos motorizados en las zonas propuestas para conservación.
	X			Antes de dar inicio a las actividades de desmonte, se realizará la captura de fauna de lento desplazamiento para su liberación y reubicación en las áreas de conservación del proyecto.

	X	X	X	Todos los ejemplares de fauna encontrados, serán reubicados en las áreas de conservación del proyecto.
		X		Las construcciones se deberán realizar en la parte central del predio, con el objeto de dejar alrededor del predio una barrera de vegetación que funcione como corredor biológico que permita el libre transito de fauna.

VI.1.3.- MEDIO SOCIOECONOMICO (Estrategias para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales)

Impactos potenciales	Etapas del proyecto			Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos
	P	C	O	

Inmigración por la Generación de empleos	X	X	X	Se contratara el mayor número de personal que viva en las cercanías del sitio, para beneficiar de esta forma a personas que se dediquen a la construcción, logrando evitar pérdida de tiempo y afectación en la economía individual.
	X	X	X	Para evitar movimientos migratorios a la zona se recomienda la contratación de personal de la zona.

	X	X	X	Realizar todas y cada una de las gestiones ante la autoridad Federal, Estatal y Municipal, con la finalidad de provocar una derrama económica en la estructura fiscal que de manera directa e indirecta favorece a la zona y sobre todo a la población residente.
Riesgos en el trabajo en la salud y protección civil	X	X	X	A los trabajadores se les deberá proporcionar garrafones de agua purificada para evitar enfermedades gastrointestinales.
	X	X	X	Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, cubre boca, guantes de carnaza e impermeables entre otros.
	X	X	X	El personal de vigilancia deberá estar capacitado para saber que hacer en caso de una contingencia ambiental (huracán) y/o un conato de incendio.

		X	X	Para evitar accidentes de trabajo, deberá mantenerse limpia la obra y las instalaciones de servicio cuidando principalmente, que los desperdicios de madera con clavos no queden en el piso.
	X	X		Colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios en lugares estratégicos dentro de la obra.
	X	X		Se deberá proporcionar a los trabajadores repelentes para insectos (AUTAN) con el objeto de protegerlos de posibles picaduras de insectos nocivos que puedan provocar enfermedades.
	X	X		Los sanitarios portátiles deberán mantenerse limpios para promover su uso y evitar el fecalismo al aire libre
	X	X	X	Quedará prohibido el uso de explosivos.

	X	X	X	En caso de ser necesaria la aplicación de químicos para los procesos del vivero y reforestación, estos deberán ser aplicados por personal técnico autorizado y con estricto control. Siempre se preferirá el uso de sustancias biodegradables.

VI.2.- Programa de Manejo Ambiental, seguimiento y control.

Objetivo General

El objetivo general del PIMA (Programa Integral de Manejo Ambiental), es establecer un marco de referencia de las condiciones ambientales del sitio que permita desarrollar y aplicar un esquema de manejo del área de conservación con base en estrategias de educación e interpretación ambiental.

Objetivos Particulares

-Promover la participación activa del propietario, constructores y usuarios en la implementación de las medidas y lineamientos de protección ambiental y conservación, durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

-Difundir entre los usuarios información sobre la importancia del entorno natural y las medidas de protección y conservación en que pueden participar activamente.

-Promover y fomentar entre propietarios y usuarios del proyecto, el conocimiento y cuidado de la flora y fauna local.

-Promover la implementación de actividades de interpretación ambiental entre los usuarios del proyecto.

Programa de manejo de residuos

Objetivo General

El objetivo principal del presente programa es establecer las estrategias y regulaciones necesarias para promover la reducción de desechos sólidos y líquidos dentro del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, separar los residuos que se generen de manera adecuada para su posterior reciclaje y reutilización así como su disposición final.

Objetivos Particulares

-Promover la participación activa de trabajadores, propietarios y usuarios del proyecto, en la implementación de las medidas y lineamientos de reducción, separación, reciclaje y disposición adecuada de desechos sólidos.

-Monitorear la adecuada recolección y disposición de los desechos y escombros generados durante la construcción del hotel para su disposición en los sitios autorizados por el Municipio.

-Realizar la separación de la basura (orgánica e inorgánica) y desperdicios, para su mejor manejo (cuarto frío, trituración y compactación).

-Promover el reciclaje de la basura disminuyendo el volumen diario de desperdicios a manejar y transportar

Caracterización de los residuos que generara la operación del proyecto.

Los impactos ambientales ocasionados por la eliminación inadecuada de los desechos, generalmente incide en la salud humana y en la degradación del medio ambiente, por lo que es necesario desarrollar estrategias de manejo de los residuos que incida directamente dentro del proceso productivo, como es el caso del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún.

A diferencia de las actividades industriales, el turismo, industria sin chimenea, no es generadora de residuos que puedan considerarse como peligrosos, ya que su proceso conlleva la operación de villas turísticas, campo de golf, área comercial, área verde y de conservación y como apoyo a todas ellas, el área de equipamiento e infraestructura, que es la zona donde se encuentra la planta de tratamientos de aguas negras, subestación eléctrica, vialidades, redes de servicios, mantenimiento y viveros de mantenimiento.

Los insumos que requiere el proyecto, para el funcionamiento de sus diversas áreas son; agua potable, energía eléctrica, combustibles (gas butano, gasolinas y diesel), blancos (toallas, ropa de cama y cortinas), materias primas para el procesamiento de alimentos, productos de limpieza, transporte de personal, papelería de oficina, fertilizantes y plaguicidas.

Los residuos generados se pueden clasificar en dos rubros;

Desechos sólidos.

Desechos líquidos.

A continuación se describirá la composición y cantidad de desechos que generará el proyecto, mismos que serán tratados previo a la disposición de los mismos donde los indique la autoridad competente.

Residuos sólidos

El tipo de residuos que se generarán dentro de hotel son denominados como residuos sólidos municipales y se definen de la siguiente forma: “ El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en casa-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.

Composición Esperada de Desechos Sólidos

Composición estimada	Porcentaje %
Contenido orgánico	30
Vidrio	12
Cartón	5
Papel	8
Plástico rígido	5
Plástico película	8
Envase de cartón	6
Metal	6
Otros	20

De acuerdo con los datos de la tabla antes citada, aproximadamente el 70% de los desechos son potencialmente reciclables o reutilizables y el restante 30% no lo son, por lo que, se promoverá la separación de los residuos con la finalidad de que se reciclen y con ello, minimizar la producción de elementos contaminantes para el medio ambiente, coadyuvando en la conservación de las condiciones ambientales de la región a largo plazo.

Una forma de clasificación de la basura es según su origen, Así por una parte, tenemos la basura orgánica que se deriva directamente de los organismos vivos y es biodegradable, ejemplos de éstas son las cáscaras de fruta, los desperdicios de comida, papel, etc, y por otra parte tenemos la basura inorgánica que proviene de material inerte y no es biodegradable; por ejemplo: el vidrio, el plástico, el metal, etc.

Los desechos orgánicos son todos aquellos que se transforman naturalmente para volverse nuevamente en materia y los desechos inorgánicos son aquellos que no se degradan naturalmente pero que si se pueden reciclar como el plástico, vidrio, metal, etc.

Aproximadamente el 50% de los desperdicios que serán producidos en el proceso de operación son materia orgánica. La mejor forma de controlar estos desperdicios es no revolverlos y hacer composta (abono orgánico).

La biodegradación consiste en la descomposición de la materia orgánica o sintética por la acción de microorganismos del suelo o del agua.

La descomposición es la reducción del nivel energético y cambios en la composición química de materiales orgánicos por la acción de microorganismos aeróbicos y anaerobios.

El reciclaje de basura en los últimos 10 años, se ha tecnificado a través de “Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos Municipales”, las cuales se definen como el conjunto de equipos e instalaciones donde se lleva a cabo el trasbordo de dichos residuos, de vehículos recolectores a de carga en gran tonelaje, para transportarlos hacia los sitios de disposición final.

La región denominada Corredor Cancún-Tulum, ubicada entre los municipios de Benito Juárez y Solidaridad, que abarca una franja costera de 130 km de largo y 2 km de ancho aproximadamente, no cuenta con una Estación de Transferencia de Residuos Sólidos, el proyecto se localiza en las inmediaciones de la zona urbana de Cancún y por lo tanto, es el H. Ayuntamiento de Benito Juárez, es el encargado del manejo y disposición de los residuos sólidos en su tiradero municipal.

Para ello, el promovente establecerá un convenio donde el H. Ayuntamiento de Benito Juárez, recolectara y transportará los residuos fuera del desarrollo y los depositará en el tiradero municipal. Dentro del desarrollo el promovente se encargara de recolectar y confinar en cuartos fríos, para evitar la descomposición de la materia orgánica.

Reciclaje

El reciclaje de desechos sólidos es el proceso por el cual algunos materiales de desecho son transformados en productos nuevos, de tal manera que los desechos originales pierden su identidad y se convierten en materia prima para nuevos productos, la utilización de todos los residuos o desechos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden ser utilizados nuevamente ya sea en su estado actual o por medio de transformaciones físicas, químicas, mecánicas y biológicas

Reutilización

Se entiende por reutilización la acción de volver a utilizar un objeto después de que ha cumplido con su función original.

Reducción

Reducción de los desechos sólidos es evitar todo aquello que de un modo u otro genera un desperdicio innecesario.

Lineamientos para el manejo de desechos sólidos dentro del desarrollo

Con la finalidad de garantizar el adecuado manejo y disposición de los desechos sólidos para su posterior reciclaje y reutilización se observarán los siguientes lineamientos dentro del proyecto.

- Quedará estrictamente prohibido abandonar en el sitio del proyecto los residuos sólidos y el material sobrante de las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, por lo que éstos se deberán caracterizar y transportar fuera de las áreas de trabajo y depositar en los sitios que determine la autoridad local competente.
- Se colocarán contenedores con tapa, para la disposición temporal de los residuos sólidos generados por el proyecto en sus distintas etapas.
- Se llevará a cabo un programa semanal de recolección de escombros y residuos.
- Queda estrictamente prohibido verter o abandonar cualquier tipo de desecho o escombros al mar o a la zona de manglar.
- Se realizará la limpieza de los sitios y áreas aledañas al concluir la construcción de las obras, incluyendo el equipo, materiales y maquinaria utilizados, así como la infraestructura de apoyo.

- Los restaurantes deberán contar con un cuarto frío para el almacenaje temporal de basura de origen orgánico, y áreas de disposición temporal para la basura inerte, con lo cual se evitará la descomposición de la basura y la proliferación y fauna nociva.
- Se establecerá como parte del cuarto frío y sitio de almacenaje temporal de basura, un equipo de trituración y compactador para el mejor manejo de los desechos.
- Se promoverá en todas las áreas del proyecto, la separación orgánica e inorgánica de basura y desperdicios, para su mejor manejo.
- En caso de generarse residuos que por sus propiedades físicas, químicas o biológicas tengan características de peligrosidad de acuerdo con la NOM-052-ECOL-1993, deberá ser manejados según lo previsto por el reglamento de la Ley General de Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y demás ordenamientos aplicables.

Estrategias y acciones a realizar para la reducción, reciclaje y adecuada disposición de los desechos sólidos en el desarrollo.

Durante las fases de construcción y operación del proyecto se contempla la realización de la separación de la basura con la posibilidad de reciclar y reutilizar los desechos con valor económico y solo depositar en el tiradero municipal aquellos que no sea posible darles otro uso.

Asimismo, se promoverá entre las diferentes áreas que conformarán el proyecto, la difusión y adopción de las siguientes medidas para una adecuada disposición y manejo de la basura:

- Establecimiento de cuarto frío para el almacenaje temporal de basura de origen orgánico y áreas de disposición temporal para la basura inerte, con la finalidad de su posterior reutilización o reciclaje por parte de las compañías autorizadas por el Municipio.

- Utilización de los depósitos de basura colectivos que se encontrarán estratégicamente y que estarán divididos en desechos orgánicos e inorgánicos.
- Promover en las diferentes áreas, la separación de basura con la finalidad de realizar compostaje de los residuos orgánicos y reciclaje de papel, vidrio, metal y plástico. Algunos beneficios de ésta acción serán los siguientes:
 - a) **Es de bajo costo y fácil manejo**
 - b) **Se puede obtener un fertilizante orgánico, no contaminante y sin costo alguno**
 - c) **El reciclaje de materiales inorgánicos constituye una fuente de ingresos**
- Se capacitará a los trabajadores del área de mantenimiento, limpieza y cocina en la adecuada forma de separar los desechos orgánicos e inorgánicos (vidrio, plástico, metal, etc.).
- El área administrativa realizará un balance sobre los beneficios económicos de la implementación de estas medidas.
- Se invitará a los usuarios del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.
- En las áreas de restaurantes y hospedaje deberá promoverse el uso de los comestibles a granel, con el mínimo de empaques, sustituir los envases plásticos individuales de agua y otras bebidas por surtidores generales y vasos de cristal.

Todo lo anterior será respaldado por el programa de Educación Ambiental del proyecto, dentro del cual se contempla la elaboración de un folleto descriptivo para realizar la separación de la basura (en inglés y español) dirigido tanto a trabajadores como usuarios del desarrollo y un curso taller para la reducción y reciclaje de los desechos sólidos que será dirigido a los trabajadores del desarrollo.

Operación de cuarto frío para desechos orgánicos y sitio de almacenamiento temporal de desechos inorgánicos

A continuación se describe el ciclo que realizarán los desechos sólidos dentro del desarrollo en el cual se consideran todas las etapas dentro del manejo de los mismos y se define el ámbito de competencia de trabajadores y usuarios, así como de las autoridades y empresas especializadas en el reciclaje de desechos sólidos.

a) Segregación inicial (separación de residuos)

Es el proceso de separación que sufren los residuos sólidos en la misma fuente generadora, antes de ser almacenados y/o transportados para su disposición final o reciclaje.

Esta se realizará a través de los depósitos de basura orgánica e inorgánica que se encontrarán a lo largo de todo el desarrollo y que permitirá separar los desechos desde su generación. Dichos depósitos contendrán letreros alusivos que promuevan la colaboración de trabajadores y usuarios.

En los depósitos de basura inorgánica se depositará vidrio, metal y plástico y en los depósitos de basura orgánica de manera separada se colocará papel y cartón en un lado, y en los otros residuos de comida, fruta, hojas, etc.

b) Recolección

Es la acción de tomar los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento (depósitos y botes de basura dentro del Desarrollo) para depositarlos en los sitios de transferencia, es decir en el cuarto frío (desechos orgánicos) y sitios de almacenamiento temporal (desechos inorgánicos) .

Aquí se realizará la trituración de los desechos orgánicos y la compactación de los inorgánicos para minimizar el espacio utilizado.

c) Transporte primario


Se refiere a la acción de trasladar los residuos sólidos recolectados de manera separada en las fuentes de generación (depósitos y botes de basura del proyecto) hacia los sitios de transferencia (cuarto frío y sitios de almacenamiento temporal). Este traslado lo realizarán los trabajadores del proyecto, para lo cual recibirán un curso de capacitación contemplado en el programa de educación ambiental.


d) Transferencia


Es la acción de transferir los residuos sólidos de manera separada, de los sitios de transferencia (Cuarto Frío y Sitios de Almacenamiento Temporal) hacia los sitios de disposición final y/o reciclaje.

e) Sitios de disposición final de desechos sólidos

Es el confinamiento permanente de los residuos sólidos y/o para su reciclaje siendo los siguientes:

 -Desechos sólidos sin posibilidad de reciclaje serán dispuestos en el Tiradero Municipal.

 -Desechos sólidos de origen orgánico serán utilizados para realizar abonos orgánicos en un área del desarrollo y/o empresas interesadas en adquirir y recolectarlos para su posterior tratamiento como abonos.

 -Desechos sólidos de origen inorgánico con potencial para reciclarse dentro de los que se incluyen papel, cartón, metal, vidrio y plástico, que se recolectadas mediante un acuerdo con las autoridades y empresas interesados para su reciclaje y/o reutilización.

f) Transporte secundario

Se refiere a la acción de trasladar los residuos sólidos de manera separada hasta los sitios de disposición final y/o reciclamiento y el cual corresponderá al servicio municipal y/o particular autorizado(empresas recicladoras).

Programa de recolección semanal de escombros durante la etapa de construcción

Durante la etapa de construcción se generarán escombros y materiales terrígenos producto de las labores de preparación del sitio y construcción, por lo que se plantea realizar el siguiente programa de recolección semanal.

Semanalmente se recolectarán de todos los sitios de construcción el material de escombros generado y se llenará una hoja de registro de recolección de escombros que permitirá monitorear la recolección y disposición de estos desechos.

Residuos líquidos

De acuerdo con la descripción del proyecto, los sitios generadores de aguas residuales son; Área de villas, sanitarios, piscinas, restaurantes y cocinas donde se generará agua con altas concentraciones de materia orgánica y jabón principalmente y el Área de restaurantes, con altas concentraciones de materia orgánica producto de los desechos de alimentos y de lavado de trastos, el resto de las áreas no es generadora de desechos líquidos.

Sí consideramos que cada villa se consumirá 150 litros para el aseo por cada persona 2 veces al día, y que los desechos líquidos son el 75% del volumen consumido, entonces se generará un total de 7.5 litros/seg al 100% de ocupación.

Ahora bien, de acuerdo con la clasificación de las aguas residuales por su origen, las aguas generadas por el proyecto se catalogan como municipales, por presentar un gran contenido de materia orgánica y que se puede manejar con un tratamiento primario.

Manejo de residuos líquidos

Todas las aguas negras generadas por las áreas del proyecto serán recolectadas y enviadas a una planta de tratamiento, que se ubicará en la porción noroeste del predio tal y como se esquematiza en el plan maestro del proyecto. Aquí serán tratadas y reutilizadas en el riego de áreas verdes o para el mantenimiento de los cuerpos de agua artificiales.

Características de la planta de tratamiento de aguas negras

Una vez evaluado las características de las aguas negras que generará el proyecto así como los volúmenes, se consulto con diversos distribuidores de plantas de tratamiento, de donde se optó por el Modelo CA5 de la marca CROMOGLASA, la siguiente descripción se basa en el modelo antes citado, el cual el un sistema modular de tratamiento de aguas residuales y que es capaz de crecer paulatinamente de acuerdo a las necesidades del proyecto.

- **Sistema de tratamiento.**- Aeróbico.
- **Planta de tratamiento.**- Planta COMERCORI.
- **Tanque modelo.** - Este tanque es de fibra de vidrio de 2.40m de largo y 1,7m de altura y capacidad de 3.5 m³ y una capacidad de tratamiento de de 1.9 m³ por día (24 horas).
- **Consumo de electricidad.**- Para arear el tanque se requiere de una bomba de ¼ de HP, con un consumo promedio de 8KWH/24 horas.
- **Capacidad de descarga.**- Se estima que puede descargar 320 litros, 6 veces al día.

● **Proceso constructivo**

Como ya se mencionó estos son tanques preconstruidos que no requieren de obra civil adicional, ya que estos van enterrados.

Por lo tanto sólo, se abre una cepa con las dimensiones del tanque y se deposita con la ayuda de una retroexcavadora con martillo, para evitar afectaciones a la estructura del tanque.

Colocación del tanque en una fosa con maquinaria pesada para evitar astillamiento, o fracturación de la fibra de vidrio.

Cada uno de los tanques individuales realiza, aireación, desnitrificación, clarificación, remoción de sólidos suspendidos y enviarla a diversos sitios del proyecto para su posterior uso en el riego de áreas verdes o el llenado de los lagos artificiales. Dado que es modular, es posible crecer paulatinamente, en caso de ser necesario, sin afectar las necesidades del proyecto o colocarlas cerca de las edificaciones sin necesidad de una gran red de drenaje.

● **Aspecto de la planta ya construida**

Este modelo, es ideal para el proyecto el cual planea construir módulos de villas turísticas formando conjuntos separados unos de otros. Además si comparamos la capacidad de producción de aguas residuales del proyecto con la capacidad de tratamiento de la planta, no existe problema para tratar la demanda estimada.

Aunado a lo anterior y como parte de los requerimientos solicitados al producto, esta planta cumple con las Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a aguas residuales se refiere.

Programa de Manejo de Áreas verdes y Educación Ambiental

El plan maestro del proyecto “**Ecologissimo Riviera Cancún**”, autorizado cuenta con una basta área de conservación, donde el promovente debe aplicar acciones de conservación y educación ambiental , para lo cual llevará a cabo una serie de acciones de consentización que forman parte del presente Programa de Manejo de Áreas de Conservación y educación ambiental.

Para ello, en primera instancia evaluara y valorará los recursos faunísticos y florísticos con que cuenta la citada área la cual consta de una superficie de 10,152,706m² (80.14%) de la superficie total del predio

Objetivo General

El presente programa de manejo de las áreas verdes y educación ambiental, tiene como objetivo principal vincular las actividades del desarrollo con las acciones de conservación de las áreas sin construcción, a través de las herramientas de la educación ambiental.

Objetivos Particulares

- ④ Conservar a largo plazo las condiciones ambientales imperantes en el área definida en el plan maestro como áreas verdes.
- ④ Restaurar los impactos ambientales provocados por la construcción del proyecto.
- ④ Promover la participación activa de constructores y propietarios en la implementación de las medidas y lineamientos de protección ambiental y conservación, durante la etapa de construcción y operación.
- ④ Establecer un departamento con personal especializado para el monitoreo de las condiciones ambientales del área a conservar.
- ④ Realizar visitas y recorridos para estudiantes de nivel primaria y secundaria para consentizarlos acerca de la importancia de la conservación de los espacios naturales de la región donde viven.

Evaluación ambiental

El presente programa esta enfocado a tratar básicamente dos objetivos; el primero, establecer el punto de partida para la conservación de un área de 10,152,706m² has y cada uno de sus componentes ambientales y como complemento, desarrollar un programa de educación ambiental, que coadyuve a tal propósito.

Las necesidades en materia de educación ambiental aunado a la conservación de las áreas libres de construcción son las siguientes:

1. Requerimiento de la implementación de medidas y lineamientos de protección y conservación ambiental por parte de constructores y propietarios.
2. -Requerimiento de difusión de información y sensibilización de los propietarios y usuarios, sobre la importancia del entorno natural y el cuidado de la flora y fauna.
3. -Requerimiento de la implementación de actividades de interpretación ambiental para los usuarios y propietarios del desarrollo.

Por otro lado, para la conservación de la vegetación, es necesario aplicar las siguientes estrategias:

- 🌍 Establecer puntos de muestreo para monitorear la vegetación, antes de la construcción, durante la construcción y en forma periódica durante la operación.
- 🌍 Establecer puntos de muestreo para monitorear la fauna antes de la construcción, durante la construcción y en forma periódica durante la operación.
- 🌍 Establecer senderos interpretativos entre la vegetación.
- 🌍 Establecer señalización informativa donde se ponga de manifiesto la importancia de cada uno de los tipos de vegetación y en conjunto.

Implementación de medidas y lineamientos de protección y conservación ambiental

La industria turística a nivel internacional y nacional, ha venido sufriendo un cambio de valores, en donde la protección del ambiente constituye un punto esencial en la toma de cualquier decisión relacionada a la planeación, diseño, construcción y operación de proyectos.

Es así que, en la actualidad los visitantes procuran elegir destinos turísticos en donde la infraestructura hotelera contemple lineamientos de protección al ambiente y tengan el reconocimiento internacional de conservación ambiental.

En este sentido destacan como acciones de protección al ambiente en la industria turística:

- 🌱 Ahorro en el consumo de agua, luz y combustibles;
- 🌱 Conservación de importantes áreas con flora y fauna nativa,
- 🌱 La conservación del suelo, agua y aire;
- 🌱 El tratamiento de los residuos sólidos y líquidos
- 🌱 Mantenimiento de la calidad del agua.

Ante este panorama del programa de manejo del área de conservación y educación ambiental, integra la problemática de la industria turística en relación con el medio ambiente y establece lineamientos de protección ambiental tendientes a mitigar los efectos producidos por la implementación y operación del proyecto.

Para ello, se identificaron los efectos más comunes conexos a la construcción y operación del proyecto, mismos que primero se enlistan y posteriormente se describen a detalle;

- Generación de emisiones a la atmósfera y ruido por vehículos automotores.
- Generación de residuos sólidos (restos de materiales de construcción y basura).
- Generación de aguas residuales
- Consumo de insumos: energía eléctrica, agua, y combustibles
- Rescate de Flora y fauna silvestre.
- Mantenimiento en buenas condiciones de las áreas sin construcción y el área de conservación.

● ***Generación de emisiones a la atmósfera y ruido por vehículos automotores***

Durante la construcción y operación de proyecto, se utilizarán maquinaria pesada y vehículos automotores para el mantenimiento y transportación de trabajadores. Los principales efectos que generará la circulación de vehículos automotores serán sobre la calidad del aire, es la emisión de gases a la atmósfera, como producto de la combustión interna de los motores a diesel y gasolina; y en segundo término la generación de ruido.

Debido a las condiciones topográficas y atmosféricas de la región, estas favorecen la dispersión de contaminantes, con lo que el efecto es poco significativo, debido a que no hay presencia de grandes elevaciones y existen grandes extensiones de áreas con vegetación y la cantidad de vehículos es mínima, sin embargo es necesario aplicar y promover la adopción de medidas tendientes a mitigar dichos efectos.

● ***Generación de residuos sólidos***

La etapa de construcción del proyecto se divide en dos grandes rubros:

1). Actividades preliminares como son; el trazo de la vialidad o camino de acceso, desmonte de vegetación, donde los residuos sólidos se compone de restos de vegetación.

2). La construcción de obras y superestructura, la cual conlleva desde, el despalme del terreno natural, la conformación de la vialidad y las redes de servicios que generalmente se ubican en forma subterránea dentro de la sección

vial; la construcción de los edificios de hospedaje y las áreas jardinadas, donde los desechos sólidos son, tierra, restos de tabiques, P.V.C, cables de luz, teléfono, botes de pintura, sellador, madera, fierro y tabiques.

Composición esperada de los desechos sólidos

Composición estimada	%
Contenido orgánico	30
Vidrio	12
Papel	8
Plástico rígido	5
Plástico película	8
Envase de cartón	14
Otros	26

● ***Generación de aguas residuales***

La generación de aguas residuales en las etapas de construcción del proyecto son muy divergentes; durante la etapa de preparación del sitio el volumen de personal es mínimo, por lo que los desechos líquidos se restringe al uso de letrinas y al aumentar el volumen de obra, sólo aumentará el número de letrinas.

En cambio, durante la operación se espera generar un efluente de aguas tratadas equivalente al 75% de la cantidad de agua consumida tanto en las villas (aseo y sanitario), restaurantes (preparación de alimentos, lavado de trastos y sanitarios), instalaciones recreativas (sanitarios), el cual se estima de 2.5 l/seg, los cuales serán utilizados para riego de áreas verdes.

● ***Consumo de insumos: energía eléctrica, agua, y combustibles***

Durante las actividades preliminares el consumo de insumos, se restringe a combustibles para la operación de la maquinaria y agua potable para consumo humano de bajas cantidades.

Durante la operación del proyecto se espera se consuman aproximadamente 2904 kVA diarios de energía eléctrica, así como un gasto promedio de agua potable de 3.0 l/seg y 70kg de gas butano para restaurantes (aunque se

pretende que a mediano plazo, la instalación de estufas eléctricas) y 200 litros de gasolina para automóviles utilitarios.

● **Área de Conservación (Flora y fauna silvestre)**

Una vez construido el proyecto, se tendrá una zona sin construcción equivalente a 80.14% de la superficie total del predio, donde se conservará la vegetación natural y donde se realizarán acciones de reforestación y mantenimiento preventivo con la finalidad de conservar y proteger la vegetación propia de la selvas del Estado de Quintana, así como la fauna asociada, en aras de mantener y mejorar la calidad del ambiente del sitio.



Difusión de información para la sensibilización del propietario, constructores y usuarios, sobre la importancia del entorno natural a conservar.

Una vez determinado los elementos ambientales que componen el medio ambiente del predio del proyecto y su área de influencia, así como los efectos que se producirán sobre estos, se propusieron las necesidades a cubrir en el ámbito de conservación y educación ambiental, con el fin de establecer las estrategias para llevarlos a cabo y con ello, difundir y resaltar las acciones que llevará a cabo proyecto en relación con la protección del medio ambiente.

Por tal motivo, se hace necesario generar las estrategias que inviten en primera instancia al propietario, constructores, usuarios y empleados, a compartir este interés y realizar acciones que coadyuven a la protección, entre ellas:

- Promover acciones tendientes a reducir los desechos sólidos, ahorro de agua, utilizar dispositivos corta corriente cuando no hay huésped y menor uso de combustibles.
- Difundir el valor de los ecosistemas entre los visitantes y lograr su participación activa en la conservación del entorno natural.
- Regularizar el acceso de vehículos de alto impacto como motocicletas y se prohibirá su uso principalmente en áreas de dunas y playa.
- Se colocarán señalamientos en campo, encaminados respetar la flora y la fauna silvestre, evitando actividades ruidosas dentro del área de conservación, prohibiendo su caza, colecta o daño.
- Realizar acciones de restauración (con plantas nativas) de zonas alteradas y sin uso posterior.
- No se permitirá la incineración de desechos orgánicos, producto del despalme.
- Quedará estrictamente prohibido el uso herbicidas y otros productos químicos, para desmontar áreas.
- Los desechos vegetales producto del desmonte se triturarán y mezclarán con tierra, generar composta y utilizarla posteriormente como substrato orgánico en las áreas verdes.
- Se identificarán especies de flora nativas con facilidad de transplante, para reubicarse o en su defecto propagarse vegetativamente; para repoblar zonas desmontadas y para la ornamentación de áreas verdes.
- Se Difundirá entre los usuarios información sobre la importancia del entorno natural y las medidas de protección y conservación en que pueden participar activamente.

Implementación de actividades de interpretación ambiental para los propietarios, constructores, usuarios y empleados del proyecto

La interpretación ambiental es un proceso educativo que utiliza la sensibilidad artística y el dato científico para percibir, reflexionar, valorar y transmitir características naturales y culturales del entorno, permitiendo a los constructores, visitantes y empleados:

1). Alcanzar una conciencia ambiental y el deseo de contribuir a la conservación del ambiente que esta transformando.

2). Constituye su medio de trabajo, a través de la realización actividades de interpretación ambiental como cursos, platicas interactivas, folletos, señalización, senderos autoguiados y murales ecológicos.

De esta manera se promoverá la comprensión y apreciación del entorno natural y los esfuerzos de protección, que lleva a cabo el proyecto, asimismo se estimulará a los usuarios a descubrir por si mismo los valores de los recursos naturales presentes.

En esencia, se promoverá en el usuario y propietario una sensibilización, apreciación y entendimiento del entorno ambiental, para hacer su visita una experiencia rica y agradable que le impulse a regresar en forma periódica.

Grupos a quien esta dirigido el programa

El público a quien será dirigido el programa de conservación y educación ambiental quedo dividido en tres grupos:

- **Promovente**
- **Constructores y trabajadores**
- **Turistas**

Los criterios considerados para su selección fueron los siguientes:

Promovente

- Este grupo pueden contribuir directamente en la aplicación de las acciones planteadas en el Programa de Conservación y Educación Ambiental.
- Los cambios de actitud sugeridos en el programa, van en su propio beneficio..
- La difusión de información le permite valorar el sitio del cual es propietario.

Constructores y trabajadores

Este grupo esta constituido por las constructoras de las diferentes áreas del proyecto y por los empleados que laborarán durante las diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación), éstos últimos en su mayoría son habitantes de Cancún y que representan la planta laboral que puede coadyuvar a la aplicación de acciones especificas de mejoramiento del ambiente.

Turistas

Este grupo esta conformado por la población turística temporal que estará ocupando las diferentes áreas de alojamiento que componen el proyecto. Siendo la última cadena de la promoción y conservación de los recursos debido a que es consumidora de estos.

Sin embargo el uso adecuado de las instalaciones ayudará en gran medida a los otros sectores, aquí es donde más se fomentará el cuidado del agua y la reducción de consumo de energía eléctrica.

Descripción de los mensajes que serán abordados en el programa de conservación y educación ambiental

La temática que será abordada, estará encaminada a la adopción por parte de los grupos receptivos, de los lineamientos de protección ambiental que se plantean para la conservación y protección de la vegetación, fauna y suelo de 10,552,706m² , consideradas con Áreas de conservación, amortiguamiento, jardines y corredores biológicos en el plan maestro del proyecto.

Para lo anterior, se proporcionará información y conocimientos relacionados con los siguientes aspectos:

- 1.- Mantenimiento de vehículos automotores, como medida para mitigar los efectos sobre la calidad del aire derivados de sus emisiones a la atmósfera y la generación de ruido.*
- 2.- Manejo adecuado y correcta disposición de residuos sólidos*
- 3.- Tratamiento de aguas residuales*
- 4.- Consumo de insumos: energía eléctrica, agua, y combustibles*
- 5.- Flora y fauna silvestre*
- 6.- Realización de actividades de interpretación ambiental con usuarios y propietarios.*
- 7.- estrategias educativas y de consientización ambiental**

A continuación se describen las estrategias educativas que serán utilizadas para hacer llegar y comunicar al público meta del programa, la información propuesta.

I.-materiales impresos especiales:

Los materiales impresos especiales (folletos, revistas, publicaciones turísticas etc.) serán utilizados para difundir información sobre la flora y fauna locales haciendo énfasis en su importancia, uso, belleza y recomendaciones generales para apoyar su cuidado y conservación.

Esta información comprenderá recomendaciones sencillas para el cuidado de del Área de Conservación y corredores naturales donde se pondrá de manifiesto su importancia en la conservación de fauna y flora.

En lo que respecta a la fauna silvestre, incluirá información sobre las aves migratorias y residentes, las especies que se encuentran bajo protección y dibujos o esquemas que permitan identificar las aves más comunes que pueden observarse en el área y la región.

Asimismo, serán utilizados para difundir información sobre las acciones que concretamente puede realizar cada usuario de las villas, para ahorrar insumos y evitar la contaminación y deterioro del entorno ambiental.

Finalmente se abordaran las ventajas del mantenimiento de vehículos automotores y de la adecuada disposición de residuos entre trabajadores y empleados del proyecto, enfatizando las ventajas económicas derivadas de estas acciones, así como de la preservación de la calidad ambiental de su entorno.

Los materiales impresos son herramientas de comunicación masiva que permite difundir información a muchas personas y el elector puede referirse a ellos una y otra vez a su gusto. Estarán dirigidos a personas de todas las edades y serán escritos en dos idiomas: inglés y español. Dentro de los materiales impresos se escogieron carteles y folletos y a continuación se describe a detalle las características de cada uno de ellos.

- 1.- CARTEL.
- 2.- FOLLETOS.
- 3.- SEÑALIZACION

Programa de Contingencias ambientales

Manejo de Contingencias

Los eventos que se pueden presentar son de dos tipos, naturales y antropogénicos. Los primeros son por la posición geográfica de la península de Yucatán, es decir, los fenómenos naturales que pueden presentarse con mayor frecuencia en la zona de estudio, son los eventos ciclónicos. Las siguientes acciones deberán aplicarse en las diferentes etapas del proyecto desde la preparación de sitio, hasta la operación según sea el caso:

Naturales

Al iniciar la temporada de ciclones:

- ✓ Determinar los lugares a utilizar como refugios del personal.
- ✓ Ubicar puestos de socorro y atención médica, así como rutas y sitios de refugios y lugares de concentración.
- ✓ Revisar los sistemas de radio comunicación, radios de batería, plantas de iluminación

Al Notificarse la presencia de un huracán:

- ✓ Se debe mantener atención a las emisiones, boletines de radio o TV de los avisos de alertas.
- ✓ Mantener protectores pesados, colocar cinta adherible a los cristales y sujetar todo aquello susceptible de ser lanzado por el viento.
- ✓ Proteger con tapiales de madera las entradas que parezcan de puertas o los ventanales muy grandes para impedir el efecto del viento.
- ✓ Mantener bien sujetos los cables las construcciones o dispositivos, susceptibles de ser arrancados.
- ✓ Desmontar o asegurar letreros, anuncios y tapas de tinaco.
- ✓ Asegurar que no queden vehículos particulares en el interior de la instalación.

Al Terminar la emergencia

- ✓ Cerciorarse que todo el personal se encuentre en buen estado de salud, en caso contrario canalizarlo para atención medica.
- ✓ Confirmar al término de la emergencia escuchando la información de las autoridades.
- ✓ Realizar las inspecciones convenientes por toda la instalación para la evaluación de daños.
- ✓ Verificar y reparar l equipo eléctrico.
- ✓ Verificar que todas las áreas inundadas hayan sido drenadas

Previo a la llegada de huracanes deberán coordinarse acciones con la dirección de protección civil del municipio de Solidaridad.

Antropogénicos

Derrames de combustible. En caso de producirse algún derrame, el personal asignado debe realizar de inmediato una labor de limpieza del lugar donde esto ocurra. Para controlar la situación y prevenir un daño mayor; el combustible derramado debe ser cubierto con material inerte como arena o tierra.

Aun que para evitar este tipo de accidentes, se prohibirá el almacenaje de hidrocarburos, así como de realizar actividades de mantenimiento a parque vehicular y automóviles particulares.

Incendios

En caso de presentarse un incendio, se deberá actuar con rapidez y seguridad para proteger la vida del personal y se recomienda:

- ✓ Atacar el fuego con extintores de polvo químico seco o con agua.
- ✓ Cuando el incendio sea pequeño, deberá sofocarse con el extintor dirigido hacia la base del incendio, estando a una distancia mínima de un metro.
- ✓ Si el incendio es causado por grasa o combustible no deberá de utilizarse agua para sofocarlo.
- ✓ Cuando el incendio se considere que no podrá ser controlado, se notificará al cuerpo de Bomberos y a la dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento.

Primeros Auxilios

Botiquín de emergencia de primeros auxilios equipado con el siguiente material básico:

Material de curación:

Algodón (torundas), Alcohol, agua oxigenada, Merthiolate o sustancia antiséptica, pomadas contra que maduras antiséptica y anestésica, Analgésicos y anthistasminicos,

Material de Soporte:

Vendas (elásticas y de gasa), gasas (esterilizadas), Cinta adhesiva, Férulas, Teléfonos de emergencia.

El botiquín debe colocarse en un lugar visible y debe estar al alcance de todo el personal.

Atención medica del personal afectado en las diferentes etapas del proyecto, contando con seguro medico del Instituto Mexicano del Seguro Social de acuerdo a como lo establece la Ley Federal del Trabajo, su reglamento y demás leyes laborales. Tanto la atención medica como las revisiones estarán a cargo de dicha institución.

Subprograma de auxilio

Está integrado por funciones eminentemente ejecutivas posteriores a la ocurrencia del fenómeno en el sitio afectado por el desastre.

Comunicación social de emergencia.

Constituye una herramienta fundamental durante los periodos de emergencia que se producen como consecuencia de un desastre.

El propósito de esta actividad consiste en brindar información veraz y oportuna a los residentes y usuarios del proyecto, orientada básicamente a reducir la ansiedad, inducir comportamientos adecuados a la crisis y recuperar el estado de normalidad, mismas que serán dirigidas por la Unidad de Protección Civil correspondiente.

Coordinación de emergencia.

Al impacto de un siniestro producto de fenómenos meteorológicos, los dispositivos de coordinación serán ejercidos por conducto de la Unidad de Protección Civil para apoyar la participación de las instancias que tienen mayor injerencia en la prevención y atención de situaciones de desastre, ya sea gubernamentales a nivel federal, estatal y municipal y de grupos especializados como son:

Protección, Salvamento y asistencia.

A la materialización de una calamidad, tres instancias emergen como imperativas de acción inmediata: la protección, el salvamento y la asistencia, esencialmente destinadas a las personas, pero extensivas a los bienes materiales.

El salvamento presenta dos variantes: la búsqueda y rescate de víctimas, y damnificados, para cuyo efecto se requiere de personal y equipo especializado, además de llevar a cabo una evacuación ordenada. La asistencia implica, desde el restablecimiento de los servicios esenciales, como la energía eléctrica y

almacenamiento de medicamentos y víveres, instalación de puestos de socorro y servicios médicos, así como el acondicionamiento de albergues y refugios de emergencia.

Finalmente, es menester subrayar que todas las actividades que se han enunciado en el cuerpo del presente documento, si bien se asignan a la Unidad de Protección Civil, no excluyen ni invaden el ámbito de competencias de las instancias gubernativas competentes en la materia, a cuyas instrucciones quedan supeditados, en todo caso.

Programa de seguimiento

Objetivo General

El informe semestral, tiene como objetivo principal establecer un formato para el seguimiento de términos y condicionantes.

Objetivos Particulares

-Promover la participación activa del propietario, constructores y usuarios en la implementación de las medidas y lineamientos de protección ambiental y conservación, durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

-Difundir entre los usuarios información sobre la importancia del entorno natural y las medidas de protección y conservación en que pueden participar activamente.

-Promover y fomentar entre propietarios y usuarios del proyecto las medidas (condicionantes) ambientales a las que debe sujetarse.

Manejo y control de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.

La empresa **Promoviente** deberá cumplir, e incluir en este subprograma y en función del tipo de residuos sólidos, que sean generado en las diferentes etapas del proyecto, con los siguientes lineamientos para la disposición adecuada de los mismos:

Los sólidos domésticos (materia orgánica principalmente) serán depositados en contenedores con tapa, ubicados estratégicamente en las áreas de generación. Su disposición final será realizada en donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva.

Los sólidos como empaque de cartón, pedacería de cloruro de polivinilo (PVC), metales, etc., susceptibles de reutilización, serán canalizados hacia las Compañías dedicadas a su reciclaje.

Manejo y disposición de aguas residuales dando cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-001-ECOL-1996**,

Los residuos generales en cualquier etapa del proyecto y que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas tengan características de peligrosidad, de acuerdo con lo establecido en la norma Oficial Mexicana **NOM-052-ECOL-1993**, deberán ser manejados según lo previsto por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, las normas oficiales mexicanas correspondientes y además ordenamientos aplicables.

Programa de manejo de las Áreas de Conservación y Educación Ambiental

Este programa incluirá los siguientes subcomponentes:

Áreas de conservación: deberá considerar la delimitación, manejo, conservación y restauración de las áreas de conservación, amortiguamiento, corredores biológicos y demás áreas verdes, correspondientes al 80.14% de la superficie total del predio con la vegetación original.

Protección y Reforestación de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT.

Protección, Restauración y Mejoramiento de la vegetación.

Educación Ambiental: Deberá incluir las actividades programadas tanto para empleados como para usuarios del proyecto, tendientes a la protección de los recursos naturales de la zona.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Previo Al inicio de las obras se realizara un programa de rescate de vegetación, propágulos, estacas, semillas e individuos susceptibles de trasplantarse, considerando lo siguiente:

- a) Se deberá delimitar las áreas en donde se establecerá la infraestructura del proyecto.
 - b) Se identificarán los individuos de la vegetación objeto de rescate, incluyendo las especies de orquídeas, bromelias, y palmas, entre otras.
 - c) El desmonte deberá ser de forma paulatina y selectiva, para permitir la ejecución de los trabajos de rescate.
 - d) El desmonte deberá de realizarse del centro del predio hacia las orillas, a fin de dar oportunidad al desplazamiento de la fauna existente en el predio y de forma direccional para evitar daños a la vegetación circulante.
 - e) El material orgánico producto de las actividades de desmonte y despalme se procesara para la elaboración de composta y será acordonado fuera de las líneas de ceros.
 - f) Se deberá acondicionar una zona del predio para establecer un vivero donde se mantenga la vegetación rescatada, la cual se podrá utilizar para las áreas verdes del proyecto. El **Promoviente** deberá obtener los permisos correspondientes y el registro del vivero, para el manejo de las especies silvestres que se afectarán por el proyecto. Y el registro de vivero.
4. Las actividades de preparación del sitio (desmonte, despalme y compactación) deberán realizarse en época de estiaje, a fin de evitar la dispersión de sedimentos.
 5. Previo al inicio de las obras y actividades constructivas del proyecto, se deberá acondicionar el área donde se almacenaran los materiales y sustancias necesarias para tal fin, la cual deberá contar con una base o capa arcillosa compactada y/o pisos cementados, que impidan su infiltración.

Estas instalaciones habrán de desmantelarse al termino de la construcción del proyecto.

6. Las áreas de almacenamiento de sustancias y/o combustibles se ubicarán en sitios libres de problemas de inundación y estarán provistas de sistemas que eviten la perdida de material, como son muros de contención y/o fosas de retención.
7. Los residuos sanitarios deberán de manejarse a través de letrinas portátiles a razón de una por cada 20 trabajadores. El manejo y disposición de estos residuos se realizaran a través de una empresa que cuente con las autoridades con las autorizaciones correspondientes.
8. El sistema de drenaje pluvial deberá ser independiente del sistema de drenaje sanitario, no se permitirá que el efluente del drenaje pluvial sea canalizado directamente a cuerpos de agua o áreas verdes con el objeto de evitar el arrastre de residuos. El **Promovente** podrá captar las aguas pluviales, equipando las instalaciones con filtros con trampas para sedimentos, grasas y basura, la cual podrá ser usada en las áreas jardinadas del proyecto.
9. Las vialidades deberán de acondicionarse con materiales permeables que permitan la filtración de agua.
10. Las edificaciones no deberán rebasar la altura máxima promedio permitida de 12m.
11. Las reparaciones y/o el mantenimiento de equipo y maquina deberán ser realizados en sitios autorizados, provistos con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, sin riesgos de contaminar el ambiente.
12. El material sobrante de los trabajos de limpieza y construcción deberá ser retirado diariamente, con el objeto de evitar la proliferación de fauna nociva, daños a la salud, detrimento del paisaje y el deterioro del ambiente en la zona. Este material deberá ser depositado en el sitio que determine la autoridad local competente.

13. En los trabajos de jardinería se utilizarán exclusivamente especies nativas rescatadas durante los trabajos previos del proyecto, en caso de requerirse una mayor cantidad de plantas, se deberán adquirir en viveros autorizados.
14. Los residuos sanitarios deberán de manejarse a través de letrinas portátiles a razón de una por cada 20 trabajadores. El manejo y disposición de estos residuos se realizará a través de la empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes.
15. Quedará prohibido:
 - a) La eliminación de vegetación, fuera del área requerida para el desarrollo del proyecto.
 - b) Utilizar fuego y/o heridas para las actividades de desmonte.
 - c) El deposito de material de construcción, casajo o de cualquier tipo de residuo, en terrenos aledaños no autorizados para tal fin.
 - d) La instalación de fosas sépticas.
 - e) La comercialización casa, captura, daño y/o trafico de individuos de especies de flora y fauna silvestre terrestre que se encuentren en el área de interés o de influencia, especialmente aquellas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-ECOL-1994**. La empresa **administradora del proyecto**, será responsable de informar de esta medida, así como de las acciones que en contrario a lo dispuesto realicen sus trabajadores y las empresas contratistas.
 - f) Estará prohibida la introducción de especies exóticas en cualquiera de las etapas del proyecto que tiendan a desplazar a la vegetación nativa de la región o que compatibles con el paisaje como: Pirul chino (*Schinus terebinthifolius*), Casuarinas o pino de mar (*Casuarina equisetifolia*), Eucalipto (*Eucaliptos sp.*), laurel de la india (*ficus indica*), jacaranda (*Jacaranda acutifolia*), colorin (*Eritrina flabelliformis*), bugambilias (*Bougainvillea sp.*), Flanboyanes (*Delonix regia*), Meleleuca quinquenervia, Colubrina asiática, *Gmelina sp.*, almendro (*Terminalia catappa*), entre otras.

g) Introducir fauna exótica o animales domésticos.

III. Etapa de operación

17. El proyecto, deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo, en el que se incluyan los sistemas contra-incendios y de control de contaminantes, especificando cada uno de los trabajos que involucra dicho mantenimiento.
18. Para la limpieza general de todos los servicios, se utilizará detergente biodegradable.
19. Las actividades de jardinería y mantenimiento, se deberán evitar el uso de plaguicidas tóxicos, de acuerdo con lo expresado en el Catalogo de Plaguicidas en vigencia.

IV. Etapa de abandono del sitio

20. Acondicionar las instalaciones del proyecto para el nuevo uso que se le pretenda dar al término su vida útil o, en caso contrario, deberá proceder a su desmantelamiento y darle al predio el uso que prevalezca al momento del abandono. Lo anterior deberá de ser notificado a la autoridad competente, con **tres meses** de antelación para que determine lo procedente. Para ello, el promovente, presentará ante la SEMARNAT, un Programa de Restauración Ecológica en el que describa las actividades tendientes a la restauración del sitio y a la demolición, retiro y/o uso alternativo de la construcción llevada a cabo. Lo anterior aplicada de igual forma en caso de que la empresa **Promovente** desista de la ejecución del proyecto.
21. **E Promovente** deberá dar aviso a esta Delegación Federal del inicio y la conclusión del proyecto, conforme a lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo, del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para lo cual comunicará por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, la fecha de inicio de las

actividades autorizadas, dentro de los tres días siguientes a que hayan dado principio, así como la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los tres días siguientes a que hayan dado principio, así como la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los tres días posteriores a que esto ocurra. Esto es en caso de que el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, sea aprobado.

22. El **Promoviente** será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la realización y operación de las obras que se generen por el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún



CAPITULO

7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El área del proyecto y su área de influencia se encuentra inmersa dentro de un ecosistema de selva mediana subperennifolia con diversos grados de afectación.

El predio donde se pretende realizar el proyecto en un terreno en breña con una superficie total de 12,668,700m², ubicado a un kilómetro y medio del aeropuerto internacional de la ciudad de Cancún y aproximadamente a 20 kilómetros del poblado Central Vallarta, en la manzana 01, Supermanzanas 58 y 57 del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

La vía de acceso principal es un camino de terracería que conecta el sitio del proyecto con la carretera federal 307 Cancún-Mérida y se prolonga hasta la comunidad conocida como Central Vallarta.

Actualmente el terreno cuenta con 1,104.37m² de su superficie total cubierto por vegetación secundaria con especies características de las Selvas Medianas Subperennifolias del Estado de Quintana Roo conocida en la región como vegetación de tipo Acahuál, resultado de factores naturales y antropogénicos

como incendios forestales, introducción de infraestructura eléctrica y agua potable, así como camino de acceso y extracción de material pétreo.

En cuanto a la fauna presente, se puede considerar medianamente abundante según los resultados de la caracterización del Capítulo IV, entre las cuales se puede apreciar que no se encuentran especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT.

Cabe hacer mención que varias de las especies faunísticas enlistadas en el capítulo IV de la M.I.A son consideradas especies indicadoras de zonas impactadas por el desarrollo urbano, ya que se han adaptado a las condiciones de las áreas altamente urbanizadas, la presencia de estas se debe a la cercanía de la zona urbana de Ciudad de Cancún, a menos de dos kilómetros.

En cuanto a urbanización el área solo cuenta con torres de alta tensión e instalaciones de dos bombas de agua para la extracción de agua potable propiedad de la empresa Aguakán, también se cuenta con acceso a la telefonía celular y señal televisiva en el poblado Central Vallarta.

La topografía del sitio se ve afectada por la extracción de material pétreo a una profundidad máxima de seis metros y una superficie de 150 has, lo que ha originado la elevación en el fenómeno de albedo y con ello a nivel microclima la elevación de temperatura.

Debido a la falta de vigilancia en el sitio se puede ver basura regada en especial envases y empaques de alimentos, así mismo se pueden observar que algunos ejemplares de palmáceas que han sido cortados en forma clandestina.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El escenario que prevalecerá una vez concluido el proyecto corresponderá a una zona modificada en un 19.86% de su superficie total de 12,668,700m² por la construcción de un desarrollo turístico, conformado por:

1). 8,624,151m² para uso turístico, en la construcción de villas, Spa, áreas comerciales y un campo de golf de 18 hoyos, que incluirán una superficie de 6,509,881m² de áreas verdes (jardines, vegetación actual, jardineras, arriates).

2) 3,339,549 m² de áreas verdes (sin considerar el área del campo de golf) que quedarán subdivididas en 1,819,305m² para donación y conservación y que permanecerán sin construcciones, 1,070,244m² para Corredores biológicos y 450,000m² para zonas de amortiguamiento.

3) 705,000m² de áreas para equipamiento urbano y deportivo e infraestructura, que incluirán 312,000m² de áreas verdes.

Las construcciones que conformaran el proyecto, serán integradas al paisaje, mediante la conservación de 10,152,706m² de áreas verdes, las cuales serán enriquecidas y mejoradas mediante la aplicación de actividades de reforestación con el uso de especies nativas, las cuales serán principalmente producto del rescate de vegetación que será puesto en marcha antes de dar inicio a las actividades de desmonte y por la adquisición de ejemplares en viveros autorizados.

Las edificaciones no sobrepasarán el límite máximo permitido de 12m de alto, con el objeto de integrarse a la vegetación del sitio, así mismo las fachadas tendrán acabados en colores claros y terracotas que permitan a largo plazo integrarse a la vegetación del sitio. El diseño de las edificaciones estará basado en las características topográficas del lugar y respetando los lineamiento normativos.

Las redes de servicio eléctrico, agua potable, comunicaciones, drenaje, serán instalados separadamente y de manera subterránea para evitar mayores impactos sobre el paisaje en especial sobre la ornitofauna.

La fauna del sitio, se verá beneficiada al contar el proyecto con una gran área de vegetación que será conservada, la cual proveerá de nuevos sitios de refugio, alimentación, transito y reproducción.

Así mismo, parte del escenario que prevalecerá es de un área semiurbanizada, la cual contará con una sola vía principal de acceso, la cual iniciara con motivos de acceso, que funcionará como caseta de vigilancia y paramentos viales reforestados principalmente con Palma Real (*Roystonea regia*) y Kukas (*Pseudophenix sargentii*) las cuales darán una vista más elegante al paisaje del acceso al desarrollo, mientras que el suelo del camino será cubierto con adocreto estampado en colores claros, el cual permitirá la filtración de agua pluvial.

El camino de acceso se continuará a lo largo de todo el predio, lo que permitirá que este funcione para el diseño del proyecto como columna vertebral del cual partirán las diferentes áreas del desarrollo.

Ecologissimo Riviera Cancún concentrará sus edificaciones en la parte central del predio, ubicando en forma perimetral en sus límites poligonales, las áreas verdes de donación, amortiguamiento y conservación.

Con la idea de integrar más aún las construcciones del área de las villas turísticas, estas estarán franqueadas paralelamente por dos corredores biológicos, los cuales a largo plazo y una vez que se la SEMARNAT del visto bueno de factibilidad del proyecto serán diseñados corredores naturales donde se pueda apreciar:

- 1) La reforestación del área.
- 2) La conformación de espejos de agua.
- 3) La conformación de un vivero con orquidario.
- 4) La instalación de un aviario.
- 5) La construcción de una ciclopista.

Con dirección al noreste, en el extremo posterior del predio en su parte central, será ubicada un área para servicios, equipamiento e infraestructura sanitaria, la cual previamente deberá ser acondicionada para permitir la construcción de estas obras, las cuales ocuparan una superficie $15,000\text{m}^2$ y su propia área verde de $162,000\text{m}^2$. En esta zona será instalada la planta de tratamiento de aguas residuales, así como será designada un área para el almacenamiento y acopio temporal de residuos que se generen por la operación del proyecto para su destino final.

El desarrollo del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, formará parte de un área semiurbana, la cual se encuentra a poco menos de 2 kilómetros de la ciudad de Cancún y en el cual se encuentran el pleno desarrollo y construcción otros proyectos de índole turísticos como lo son el proyecto la Roca el cual tendrá como objetivo no solo la construcción de tres campos de golf, sino también la restauración de un banco de material pétreo, El proyecto Hemisferio el cual será un centro turístico y también tendrá que incluirá la restauración de un banco de material pétreo, la ampliación del aeropuerto internacional y el Hotel Moon Palace y la Ampliación del Moon Palace.

Económicamente, el proyecto permitirá consolidar el sitio entre las áreas productivas de la ciudad de Cancún, al generar nuevas fuentes de empleo en la región, así como permitirá ampliar y establecer:

- 1) La comercialización de productos y servicios necesarios para prestar hospedaje a los turistas,
- 2) Nuevas rutas del servicio municipal de limpieza.
- 3) Servicio de transporte para permitir el acceso de proveedores, empleados, visitantes y turistas.
- 4) Las rutas de transporte desde el aeropuerto internacional y la Terminal de camiones hasta el desarrollo.

VII.3 Descripción y análisis del escenario, considerando las medidas de mitigación.

Suelo, Erosión topografía

Con las medidas de mitigación propuestas, se espera que el posible efecto sobre el suelo se vea mitigado, ya que este será enriquecido mediante el uso de composta para la reforestación de áreas verdes y conformación de jardines y jardineras.

Así mismo se espera tener un suelo saludable al darle un manejo integrado a los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las tres etapas del proyecto.

Debido a que antes de dar inicio a las actividades de nivelación y relleno del terreno, la capa de suelo será removida para luego ser reutilizada en los procesos de reforestación este será conservado.

Del mismo modo para evitar mayores impactos a nivel paisaje y debido a que hay previo un impacto por la extracción de material pétreo este será mitigado mediante la implementación de un programa de reforestación que contemple el uso de composta, así mismo todo el material pétreo que se requiera para el proceso contractivo y de mantenimiento del proyecto será adquirido en bancos de material pétreo autorizados con el fin de no causar mayores impactos a nivel suelo y topográfico.

Microclima, Ruido, Aire

Los trabajos de reforestación también contribuirán con mitigar efectos en la atmósfera en cuanto a calidad del aire, ruido y microclima, ya que funcionarán como pulmones purificadores del aire y mitigadores de ruidos que serán generados por la circulación de automóviles, uso de instalaciones y cocción de alimentos. Los diseños arquitectónicos y acabados en color terracota y claros crearán áreas de sombra que igualmente mejorarán el microclima del lugar.

Del mismo modo aunado los trabajos de reforestación con la construcción de edificios, piscinas y campo de golf propiciarán el mejoramiento del clima, el cual será más húmedo y fresco.

De igual forma, los ruidos serán mínimos debido a las actividades que provocan mayores índices de ruido se realizarán al aire libre y en horarios específicos.

La calidad del agua subterránea será conservada debido a que se considera el manejo integrado de residuos, en especial las aguas residuales producto de la operación del proyecto, ya que se contará con una planta de tratamientos que permitirá el rehusó del agua para el riego de las áreas verdes y campo de golf, así de esta manera se contribuirá con no incrementar el consumo de agua y los niveles de agua en el manto freático, los cuales también se verán cuidados al considerar más del 80% de la superficie total del predio sin construcción.

Flora y fauna

La vegetación será incrementada mediante un programa de reforestación, que permitirá el monitoreo constante sobre el desarrollo natural y sucesión natural que se irá dando en las áreas propuestas para conservación, así mismo se pretende incrementar en el área la presencia de especies vegetales enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT, mediante la reproducción de estas en vivero y la adquisición de algunos ejemplares en viveros autorizados.

Propiciar corredores biológicos y áreas verdes contribuirá al regreso de fauna al área ya que esta se verá influenciada por las actividades de construcción del proyecto, sin embargo este efecto se verá revertido al considerar el establecimiento de más del 80% de la superficie total del predio, ya que por la misma naturaleza de la fauna y su posibilidad de movimiento, esta se prevé se reintegre al área.

El diseño de las redes de servicio eléctrico subterráneo permitirá a no crear un mayor impacto a nivel paisajístico, así como para la ornitofauna y herpetofauna del sitio, ya que se prevé la pérdida de ejemplares por descargas eléctricas.

La delimitación de las zonas propuestas para áreas verdes antes de iniciar los trabajos de desmonte y construcción, contribuirán significativamente en la diversidad de flora y fauna del sitio, ya que estas zonas se conservarán la

vegetación existente y por lo tanto se convertirán en sitios de refugio para la fauna presente en el sitio.

Socioeconómico

Los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos, pues se generarán:

- 1) Empleos para la localidad durante las diferentes etapas del proyecto.
- 2) Se incrementara el servicio de transporte al sitio.
- 3) Se incrementarán los servicios urbanos a la zona.
- 4) Incremento de la actividad turística en la región y con ello lugares de oferta.
- 5) Se incrementaran las líneas de comunicación de servicio telefónico.
- 6) Se contribuirá con la derrama económica de la región.
- 7) Satisfacerá la demanda parcial de hospedaje de alta calidad entre Bonfil, Puerto Morelos y Cancún.
- 8) Se contribuirá en la conformación de destinos golfísticos en la zona.

Todos los anteriores beneficios y características del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, consideran su desarrollo en base y apego a la normatividad ambiental vigente en la zona, ya que se apegará en cuanto a su diseño arquitectónico, ingeniería civil, incluida sus densidades de construcción.

VII.4 Pronóstico ambiental.

Como parte del proceso sistemático de identificación de los elementos ambientales que componen área del proyecto, identificación y evaluación de los potenciales impactos ambientales, negativos y positivos, así como sus medidas de mitigación, se propone un análisis global del proyecto con respecto al área donde se localiza.

El escenario que prevalecerá una vez concluido el proyecto corresponderá a una zona modificada en un 19.86% de su superficie, por la construcción de un desarrollo turístico, conformado por los siguientes usos de suelo:

a) Turístico residencial

1. Residencial ecológico
2. Spa y villas
3. Campo de golf
4. Clubs deportivos temáticos
5. Turístico mixto, villas y spa.

b) Áreas verdes

1. Áreas de donación y conservación
2. Corredores biológicos
3. Zonas de amortiguamiento y conservación

c) Equipamiento

1. Equipamiento urbano
 2. Equipamiento deportivo
- d) Abastecimiento de infraestructura
1. Red de energía eléctrica.
 2. Red de drenaje y alcantarillado.
 3. Red de agua potable.
 4. Planta de tratamiento para aguas residuales.
 5. Vialidades
 6. Telefonía

Debido que Actualmente esta zona cuenta con infraestructura urbana para cubrir los requerimiento de energía eléctrica, vía de acceso, comunicación mediante telefonía celular y agua potable, restando sólo red de drenaje y/o alcantarillado, razón por la cual el proyecto construirá una planta de tratamiento de aguas residuales tipo COMERCORI, cuyas especificaciones cumplen con la normatividad ambiental vigente y es usada frecuentemente la Riviera Maya; en cuanto al agua proveniente de la piscina, antes de ser usada para el riego de las áreas verdes, será sometida a un sistema de filtros para la limpieza de la misma y luego pasará a la planta de tratamiento con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo.

En cuanto a la altura de las construcciones no sobrepasarán el límite máximo de 12m, por lo cual será como máximo de 3 pisos.

Con el fin de integrar la arquitectura al paisaje, las techumbres y colores de la casa, serán en colores neutros; se preferirá el uso de iluminación ámbar para todas las áreas de vialidades, áreas comunes y construcciones. Así mismo las obras de redes de aguas residuales, eléctrica y agua, serán separadas y subterráneas.

El desarrollo contará con piscinas y corredores biológicos las cuales no solo podrá ser usada para el esparcimiento del promovente, sino también para la fauna del área, pues representará una fuente potencial de refugio, agua y alimentación en especial para la ornitofauna.

En una superficie de 10,152,706m² (80.14%), serán condicionados para permitir el desarrollo de áreas verdes, que brinden un paisaje agradable a los futuros visitantes. Estas áreas serán reforestadas y sembradas con plantas nativas y ornamentales propias para la región, las cuales serán producto del rescate de vegetación previo a las actividades de desmonte y adquiridas en viveros autorizados de la zona, así mismo serán conservados todos los ejemplares incluidos dentro la NOM-059-SEMARNAT tanto de flora y fauna presentes en el sitio, los cuales serán integradas dentro las áreas verdes del proyecto mediante el rescate y reubicación.

El Estado por su belleza natural ha sido un sitio elegido por gente de varios lugares del mundo para ser visitado o incluso vivir y ello ha generado desde luego un impacto importante al ambiente, sin embargo con las medidas que establece el Decreto por el que se expide el POET de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum y con la superficie mínima de desplante que pretende el promovente de 2,515,994 m² (19.56%)de los 12,668,700m² de la superficie total del predio y considerando que se pretende implementar un programa de reforestación para restaurar las áreas verdes, se pretende que en un mediano y largo plazo, la construcción quedará inmersa en la vegetación, la cual formará una masa vegetal continua donde la flora y la fauna pueda utilizar el sitio como zona de resguardo o de tránsito.

Es importante que en todo momento el proyecto respete y ajuste sus requerimientos para mantener el ambiente natural del predio. Considerando que si bien en otros desarrollos aledaños no hubo la atención y cuidado necesario, no debe ser este motivo para incurrir en situaciones o actividades similares.

El equilibrio de un ecosistema es independiente de las fronteras o límites que establece el hombre, y cualquier actividad que se desarrolle es acumulable, en este sentido las medidas de mitigación propuestas podrán contribuir a disminuir los efectos negativos de los impactos y los benéficos podrán ser mejorados.

VII.5 Evaluación de alternativas

No aplica, debido a que no se contempla la realización en otro sitio, ya que el terreno donde se pretende realizar el proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, es propiedad privada y ya existe previo contrato de arrendamiento entre los propietarios y el promovente.



CAPITULO

8

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN DE LA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto denominado “ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN”, se tomó en consideración el capitulado establecido en el Art. 13 del Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental así como la guía que para tal efecto publicó la Subsecretaría de Gestión para la Protección al Ambiente.

De tal forma que el capitulado de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad Particular que se pone a consideración de la autoridad evaluadora y dictaminadora del impacto ambiental versa de los siguientes capítulos:

- 1.- Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.
- 2.- Descripción del proyecto.
- 3.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.
- 4.- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.
- 5.- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.
- 6.- Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.
- 7.- Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.
- 8.- identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la manifestación de impacto ambiental.

8.1.- FORMATOS DE PRESENTACION.

En este sentido, la presentación de la solicitud de autorización del proyecto ECOLOGISSIMO RIVIERA CANCUN, la Manifestación de Impacto Ambiental. Resumen ejecutivo y sus anexos, se integran en un disquete o CD, en formato PDF y se acompaña de cuatro tanto impresos de su contenido. En concordancia con lo establecido en el Artículo 17 y 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia Evaluación de Impacto Ambiental.

8.1.1.- PLANOS.

En primera instancia se realizó una Caracterización ambiental del predio cuyos resultados permitieran georeferenciar del predio, levantamiento topográfico y evaluación de los recursos florísticos.

PLANOS DEFINITIVOS.

Los planos tematicos, antes citados sirvieron de base para la integración de planos definitivos, que versan sobre la información básica con que cuenta la manifestación. Los planos definitivos son los siguientes:

1. Ubicación en la Península de Yucatán
2. Localización Regional
3. Ubicación del proyecto en la Riviera Maya
4. Polígono General del Proyecto Ecologissimo Riviera Cancùn
5. Polígono Fracción 1
6. Polígono Fracción 2
7. Polígono Fracción 3
8. Polígono Fracción 4
9. Polígono Fracción 5
10. Plan Maestro Conceptual
11. Ubicación del predio sobre imagen Satélite
12. Ubicación del predio sobre fotografía aérea fotogramétrica
13. Usos de Suelo actual en la zona del proyecto
14. Ubicación del predio en el POET
15. Caracterización Ambiental del predio
16. Sobreposición del proyecto conceptual sobre imagen satélite
17. Sobreposición del proyecto conceptual sobre imagen satélite RGB de falso color
(tipos de vegetación)

8.2.- FOTOGRAFÍA

En este sentido, como parte del formato de presentación de la manifestación de impacto ambiental, se anexa un álbum fotográfico que se divide imágenes procesadas de satélite Landsat de abril de 2003, fotografías de un vuelo (fotogramétrico) y fotografías a nivel de piso.

Imágenes Landsat.

1.- Imagen del Corredor Cancùn-Tulum, Coordenadas UTM, Zona 16, Datum WGS 84, Escala 1, 450 000, Combinación RGB; color natural

Fotografías aéreas no fotogramétricas.

Este vuelo se realizo en una avioneta tipo Cesna el día 25 de Marzo de 2005.

Fotografías a nivel de piso.

A continuación se muestran 32 fotografías a nivel de piso que tienen 2 objetivos; Uno, evidenciar el estado que guardan los tipos de vegetación, el camino, el tendido eléctrico, la red de agua potable y los accesos al predio; y Dos evidenciar los trabajos del estudio topográfico del camino principal.

8.3.- DOCUMENTOS LEGALES

En este apartado se integra los siguientes documentos:

- 1.- copia de identificación del apoderado legal.
- 2.- Copia del titulo de propiedad N° 109302 a favor del Señor Gabriel Errejón Hernández por la cantidad de 995-50-00 has.
- 3.- Copia del titulo de propiedad N° 109391 a favor del Señor Juan José Errejón Hernández por la cantidad de 745-07-00 has.
- 4.- Documental del proyecto de autodromo que se pretende hacer en el predio del proyecto Ecologissimo Riviera Cancùn.

8.4.-ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

- 1.- Estudio estratigrafico
- 2.- concepto de ciudades satélite
- 3.- Centro de población de la Riviera Maya
- 4.- Caracterización Topográfica del camino principal

Conclusiones

El proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, es un proyecto que se pretende construir en un predio de 1,266.87 has, que actualmente presenta indicios de afectación de tipo antropogénica, a través de la extracción de material terrígeno, apertura de caminos, trazo de líneas de alta y media tensión, red de agua potable, estaciones de bombeo; así como afectaciones de origen natural, como ruptura de ramas y troncos, por las ráfagas de vientos huracanados que en forma estacional pegan a la zona costera e incendios forestales mismos que preceden al paso de los huracanes, efectos que de acuerdo a la valoración espacial se presentan en un 12.82% de la superficie total del predio.

Desde el punto de vista ambiental, aun cuando el 87.17% de la superficie total del predio cuenta con vegetación, esta presenta 3 variables con grados de afectación, que se hacen patente en el número de árboles por comunidad, así como la diversidad de especies.

1). Es indudable que el desarrollo del proyecto generará impactos negativos al ambiente, sin embargo, estos impactos negativos deben ser prevenidos, mitigados y/o compensados como lo muestran las tablas de medidas de prevención y mitigación del presente estudio.

2). Las tres etapas de desarrollo del proyecto, se apegan a la normatividad ambiental vigente.

3). La realización del proyecto Ecologissimo Riviera Cancún, contribuirá en parte con el mejoramiento del paisaje actual del sitio, ya que incluye la reforestación con vegetación nativa de más de un 70% de la superficie total del sitio.

4) Tomando como base la pequeña superficie en la cual será realizado el desplante del proyecto que es del 19.86% del predio y considerando que el predio tiene una superficie de 12,668,700 m², no se considera que el desarrollo del proyecto produzca afectaciones importantes.

5). La arquitectura del proyecto estará integrada al paisaje del área, mediante la aplicación de un programa de reforestación para conformar áreas verde.

6). El área donde se pretende realizar el proyecto, hay presencia de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, por lo cual se aplicará el programa de rescate y reubicación de todos los ejemplares factibles de ser rescatadas.

7). Los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos, pues se generan empleos para la localidad durante las diferentes etapas del proyecto.

8). La ocupación del sitio, propiciará que la zona sea monitoreada continuamente para prevenir efectos graves por mal manejo de basura y aguas residuales, tala clandestina, extracción indiscriminada de material pétreo, erosión de suelo, en coordinación con las autoridades ambientales.