

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2017TD044.

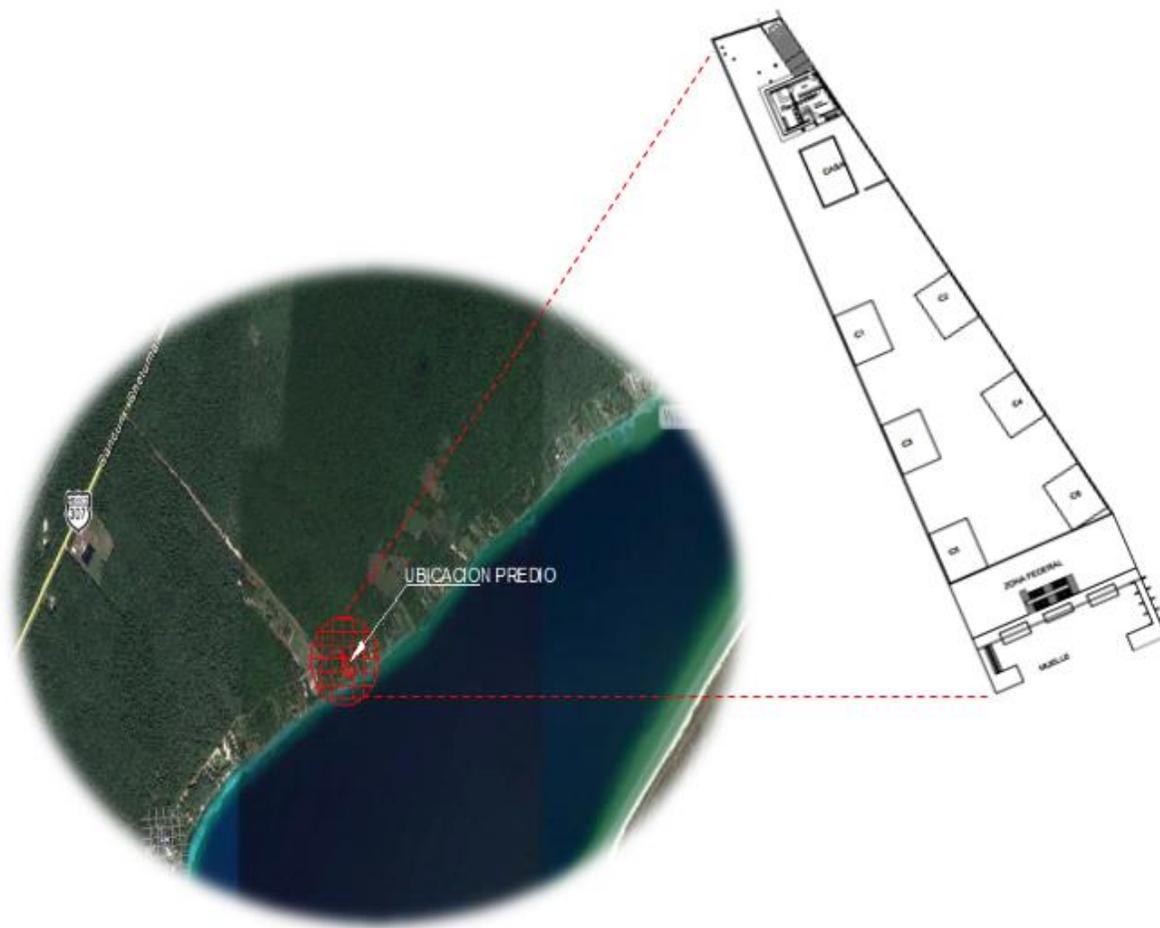
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC y domicilio particular de persona física, en página 7.

- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



**PROYECTO:
“CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.
UBICADO EN COSTERA AARON
MERINO FERNANDEZ LOTE 178,
MUNICIPIO DE BACALAR, QUINTANA
ROO.**

[Escriba aquí]

**C. JOSE OSWALDO CALZADA PELAEZ
PROMOVENTE**

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Tabla de contenido

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1.1. Nombre del proyecto.....	5
I.1.2. Ubicación del proyecto.	5
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	5
I.1.4. Presentación de la documentación legal (anexo).	5
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	6
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	6
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	6
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	7
II.1.2. Selección del sitio.	9
> Localización para atractivos turísticos:	8
II.1.3. Inversión requerida.	8
II.1.4. Dimensiones del proyecto.....	9
II.1.5. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..	11
II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	12
II.2. Características particulares del proyecto.....	13
II.2.1. Programa General de trabajo.	15
II.2.2. Preparación del sitio.	17
Limpieza y aclareo de la vegetación:.....	17
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	18
II.2.4. Etapas de construcción.	19
En área acuática:.....	19
II.2.5. Etapas de operación y mantenimiento.	20
II.2.6. Etapas de abandono del sitio.	20
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	20
Instalación:.....	23
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	21

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA, Publicada en el Diario de la Federación 2ª. edición, noviembre de 1997).	22
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, en julio del 2000).	23
Q) Desarrollo inmobiliario que afecten los ecosistemas costeros:	23
R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar; así como en sus litorales o zonas federales.	23
Normas Oficiales Mexicanas que le aplican al proyecto Cabañas Ecológicas Bacalar:	25
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	36
b) Factores sociales (poblados cercanos)	37
c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.	37
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	41
c) Suelos.....	47
Hidrología subterránea.....	53
IV.2.2. Aspectos bióticos.	53
Especies de interés comercial.	54
b) Fauna.....	56
Especies de interés comercial.	58
Especies endémicas y/o en peligro de extinción.....	58
Fauna Acuática.....	58
IV.2.3. Paisaje.	59
Aspectos de la vegetación del predio	60
IV.2.4. Medio socioeconómico.	61
a) Demografía.....	61
Población económicamente activa.	62
Distribución de la población activa por sectores de actividad.....	54
Vivienda.	55
Educación.....	56
Salud.....	56
Sector Salud.....	58
b) Factores socioculturales.....	58
Aspectos Culturales y Estéticos.....	58
1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto, así como las características del uso.....	59

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

2) Nivel de aceptación del proyecto.	59
IV.2.5. Diagnostico ambiental.....	60
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	61
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambiental	61
V.1.1. Indicadores de impacto.....	61
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	62
1) Factores abióticos:	62
2) Factores bióticos	62
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.	63
Componentes del ecosistema.....	64
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	67
14. Medidas de prevención, mitigación en relación a los impactos identificados.....	68
Agua.....	73
Suelo.....	73
Flora.....	74
Fauna.....	75
Paisaje.....	75
VI.2 Impactos residuales.....	75
VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	76
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	77
VII.3. Conclusiones.....	78
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	80
VIII.2. Glosario de términos.....	81
VIII.3. Bibliografía	86

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

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

I.1 Proyecto. Microlocalización.

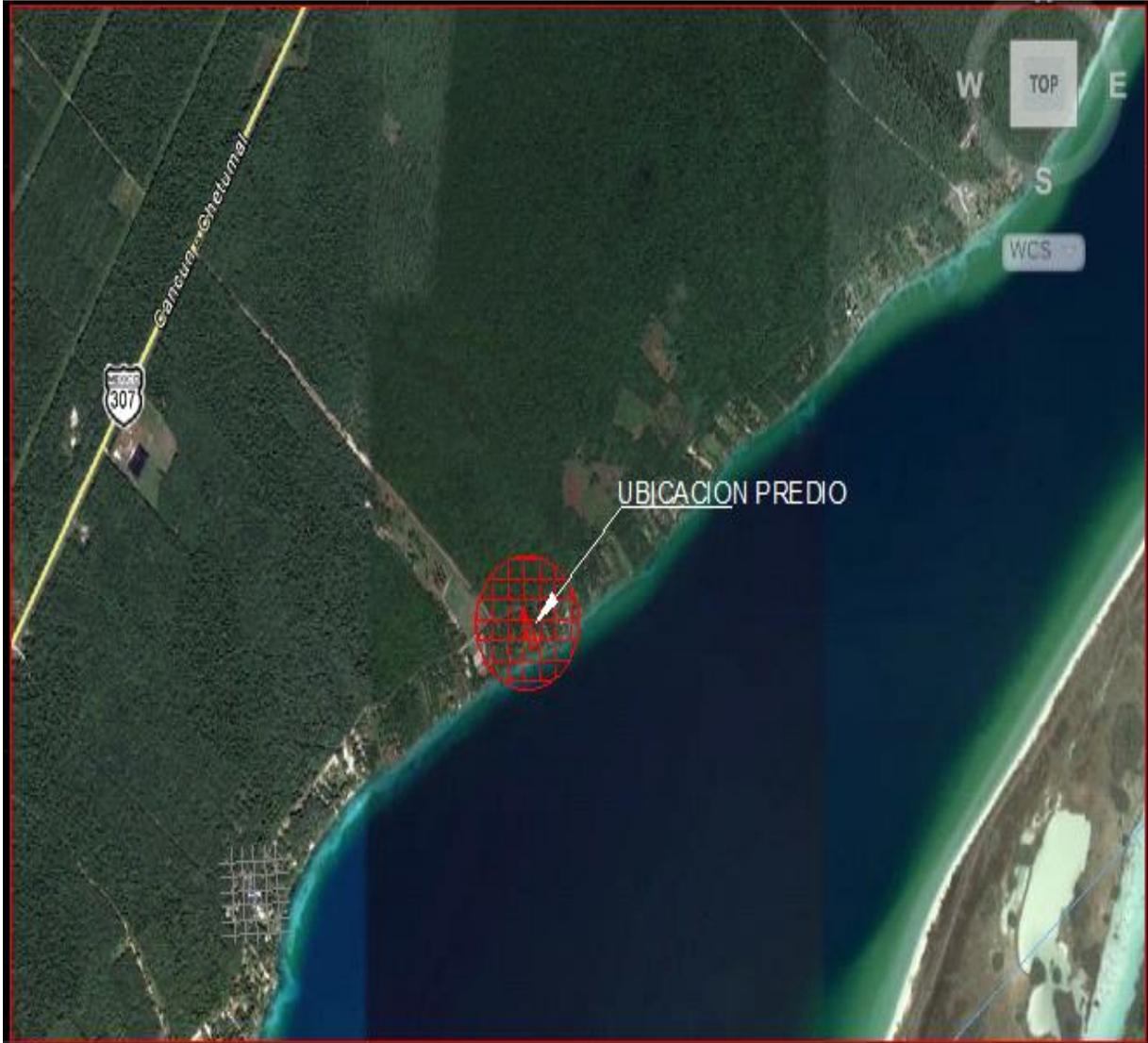


Imagen 1. Google eart 2015 imagen aerea del predio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Cabañas Ecológicas Bacalar

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El Proyecto se encuentra ubicado en Costera Aaron Merino Fernandez Lote 178, Municipio de Bacalar, Quintana Roo.

Colindancias:

Al Norte	En 100.31 metros con solar 179
Al Sur	En 99.98 metros con fracción I (Solar 177)
Al Este	En 30.02 metros con Zona Federal Lagunar Terrestre de la Laguna de Bacalar
Al Oeste	En 12.20 metros con Boulevard Aaron Merino Fernandez

Coordenadas en UTM:

Vértice	X	Y
1	358,438.8710	2,072,389.8080
2	358,426.8800	2,072,387.5593
3	358,466.4531	2,072,295.3818
4	358,494.2987	2,072,306.5988
1	358,438.8710	2,072,369.8080

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto tendrá una vida útil de 50 años, tomando en cuenta que se llevarán a cabo actividades de mantenimiento de las instalaciones para prolongar su utilidad.

I.1.4. Presentación de la documentación legal (anexo).

- Escrituras Publicas de la Propiedad
- R.F.C del propietario
- Identificación con fotografía (Credencial de Elector del propietario)

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS
ECOLOGICAS BACALAR".

1.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

C. Jose Oswaldo Calzada Pelaez

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Jose Oswaldo Calzada Pelaez

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

[REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Beatriz Adriana Zuñiga Correa

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Beatriz Adriana Zuñiga Correa

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información del proyecto.

El proyecto se basa en ofrecer servicios de hospedaje con todos los servicios básicos al sector Ecoturístico en un entorno de relajación, considerando la ubicación del predio respecto de la Laguna de Bacalar.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Nuestro proyecto se localiza en el corazón de la costa maya, la tercera sección del corredor turístico más importante de México. El corredor Cancún-Chetumal está formada por tres zonas de influencia: la primera y la más antigua, desarrollada en Cancún; la segunda en la Riviera Maya que abarca desde Playa del Carmen hasta Tulum. Esta zona se encuentra en crecimiento exponencial y es quizá la de mayor desarrollo de nuestro país; la tercera es la Costa Maya, que aún cuando no experimenta los índices de desarrollo del norte del corredor, es la que cuenta sin lugar a dudas con un mayor potencial de desarrollo sustentable a largo plazo; atributos que soporta esta afirmación:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

- Belleza natural y cultural: Combinación de aguas turquesas, arena blanca, selva, cultura e historia.
- Chinchorro: Segundo arrecife más importante para buceo en el mundo.
- Mahahual: Muelle para cruceros.
- Konhulich, Dzimbanché y Chacchoben: Importantes centros ceremoniales mayas
- Infraestructura carretera que conecta eficientemente Bacalar con la Riviera Maya, Campeche, Yucatán. La construcción de la carretera Calakmul-Tikal que conectará México y Guatemala.
- Importante componente del Corredor Biológico Mesoamericano, rodeado de las reservas de las biosferas más importantes de la zona.
- Existe un proyecto por parte del gobierno estatal para desarrollar el corredor arqueológico que incluye las comunidades antes señaladas.
- Crecimiento regulado lo cual garantizará un desarrollo sustentable que no acabe con los recursos naturales y culturales de la zona, como ha sucedido en el norte del corredor.
- Elaboración y próxima publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Sur del estado de Quintana Roo.

Desde el punto de vista empresarial, invertir en la zona representa una ventana de oportunidad única. Por un lado existe una gran demanda de servicios compuesta de los mercados de la Riviera Maya y el Puerto de Mahahual. Por otro lado existen muy pocos proveedores de servicios de calidad que requieran dichos mercados. Desde el punto de vista social debemos de garantizar que se logre un desarrollo integral de la zona en donde se aproveche y potencie la riqueza humana local, al mismo tiempo que se conserve y promueva su riqueza cultural.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

II.1.2. Selección del sitio.

- Características específicas del lugar: belleza y riqueza natural, abundante flora y fauna. La zona maya un atractivo por si mismo.
- Características contextuales / ecológicas del lugar: El caribe mexicano y sureste y en especial la zona de Bacalar y sus áreas de influencia sobre un *hot sport* de conservación, a nivel internacional en lo que se refiere a flora y fauna silvestre.
- Oferta de acuerdo a la demanda: El turismo y pasajero de crucero viene a nuestro estado buscando la selva tropical, contacto estrecho con la naturaleza, aventura, historia, arqueología y contacto con la gente de la zona.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

- Localización para servicios de apoyo: Estamos a 28 Km. de la ciudad de Chetumal, lo cual tiene los servicios de aeropuerto internacional, hospitales, escuelas, bomberos, policía, almacenes de autoservicio, museo de la cultura maya, recorrido por el Boulevard Bahía, entre muchos otros.

- Localización para atractivos turísticos:
 - Nos encontramos a 1 hora de Mahahual donde se encuentra el muelle de cruceros.
 - Banco Chinchorro se encuentra a una hora de Mahahual en lancha.
 - Nos encontramos a 20 min. de la bahía del Espíritu Santo y Bahía de Chetumal, lugar denominado Santuario del Manatí, pues existe una población de aprox. 200 manatíes.
 - Cercanos a la zona arqueológica de Konhulinch, Dzinbanche, Kinichna, Chacchoben, Xcabal, dentro del corredor arqueológico.
 - Se encuentra la aldea chiclera en la zona de Chacchoben el cual contiene demostración de la elaboración del chicle, artesanías, bailes regionales y otras riquezas culturales.
 - Estamos 2 horas de la Riviera Maya, actual destino con mayor desarrollo en el Caribe Mexicano.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

II.1.3. Inversión requerida.

El proyecto requiere una inversión inicial de \$2, 000,000 (Dos millones de pesos 00/M.N)

Se incurrirá en un costo de mantenimiento y operación variable, toda vez que la admistracion llevara a cabo las actividades diarias de limpieza y, el mantenimiento se realizará de manera esporádica.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

II.1.4. Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio de 2,135.60 m² .

La superficie en donde se pretende realizar todas las actividades propuestas en el presente proyecto, corresponden a la superficie 2,135.60 m² del predio ubicado en Costera Aaron Merino Fernandez Lote 178., Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

Se trata de un conjunto de 7 cabañas ecológicas a la orilla de la laguna de Bacalar. La intención es crear un ambiente de sustentabilidad y respeto a la naturaleza.

Para ello se pretende:

- No hacer derribos de árboles
- Reforestar con árboles de la región
- Utilizar paneles solares
- Utilizar biodigestores
- Tratamiento de aguas residuales
- Reciclaje de basura y elaboración de composta
- No utilizar productos químicos, solo productos biodegradables
- Utilizar materiales de la región para la construcción
- Diseño arquitectónico bioclimático de bajo consumo energético
- La madera utilizada en el Proyecto proviene de una pequeña plantación familiar registrada (No. 27/B3-0110/03/17).

La superficie afectada se muestra en la siguiente tabla:

Concepto	Superficie M2
7 Cabañas	425.00
Área de servicios	137.00
Muelle	115.00
Estacionamiento	54.00
Área verde	1,590.00
Superficie total	2,135.60

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

a) Superficie (m²) para obras permanentes, indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
7 cabañas	425.00	19.90
Area de servicios	137.00	6.41
Muelle	115.00	5.38
Estacionamiento	54.00	2.52
Area verde	1,590.00	74.45
Superficie total del predio	2,135.60	100

Tabla 1. Tabla de áreas del predio

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

II.1.5. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

En el sitio del proyecto se realizó en el pasado la tala clandestina debido a que los antiguos propietarios no vigilaban el predio, por lo cual cuando se adquirió este la vegetación presentaba cierto grado de perturbación, también existe una zona muy marcada en la cual tuvo un uso agrícola actualmente en el predio se observaron arboles con diámetros menores de 25 cm.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

a) Disponibilidad de Servicios Básicos:

Vías de Acceso: El predio se encuentra colindando con la laguna de Bacalar para llegar al predio se cuenta con camino de terracería con una distancia de 1,590 metros desde la carretera Federal hasta el predio.



Fotos. 1 y 2. Entrada principal al predio donde se llevara a cabo el Proyecto Cabañas Ecológicas Bacalar.

Agua: Será suministrada mediante un pozo profundo, equipados con bombas sumergibles y distribuidas a través de la red hidráulica.

Energía Eléctrica: Se pretende utilizar energía solar mediante paneles.

Drenaje: No existe en la zona drenaje, por lo cual se contempla la instalación del siguiente servicio de apoyo.

b) Servicios de Apoyo:

En el caso de las aguas residuales el proyecto pretende instalar un biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales a nivel secundario cumpliendo con las Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en la bodega y serán llevados al basurero de la Ciudad de Bacalar, para su disposición final.

II.2. Características particulares del proyecto.

Área terrestre:

- 4 cabañas de 51 m², de los cuales 25 m² son al interior (la habitación) y el resto son al exterior techado (terraza con barra para cocineta y baño). Las cabañas van asentadas en la parte posterior directamente sobre el terreno y piloteadas al frente, para esta manera respetar la pendiente natural del terreno. La cimentación será con Zapata aislada, estructura metálica y con losa tipo palapa a 2 aguas hechas con zacate de la región. Los acabados en piso interior son de Chukum, piso exterior madera de teca.
- 2 cabañas de 60 m², de los cuales 30 m² son al exterior (la habitación), y el resto son al exterior techado (terraza con barra para cocineta y baño). Las cabañas van asentadas en la parte posterior directamente sobre el terreno y piloteadas al frente, para esta manera respetar la pendiente natural del terreno. La cimentación será con Zapata aislada, estructura metálica y con losa tipo palapa a 2 aguas hechas con zacate de la región. Los acabados en piso interior son de Chukum, piso exterior madera de teca.
- 1 cabaña de 101 m² al interior desplantada en 2 niveles, cuenta con una habitación, área social con cocina y 1 ½ baños. La cimentación es de Zapata corrida, muros de block recubiertos con Chukum, losa plana con recolección de aguas pluviales. Los acabados en piso interior son de Chukum, piso exterior madera de teca.
- 1 área de servicios de 137 m². Desplantada en dos niveles. Cuenta con área techada de acceso al conjunto, medio baño, bodega amplia, lavandería, cuarto para vigilante (con baño completo y cocineta) y estacionamiento de bicicletas. La cimentación es de Zapata corrida, muros de block recubiertos con Chukum, losa plana. Los acabados en pisos son de Chukum.
- Muelle de 115 m² sobre la laguna, respetando los 30 m² de frente del predio. Los postes de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

la estructura seran de madera de la region (zapote o similar) y el andador sera de madera de teca. Constara con un area pergolada de 36.5 m2 (completamente permeable, sin cubierta) y 9 m2 de techo tipo palapa a 4 aguas hecho de zacate de la region.

- Estacionamiento para 4 autos al aire libre con piso de adoquin ecológico.

Otras características generales:

- Altura maxima de 6.50 metros
- Los andadores peatonales son huellas de madera dierctamente sobre el piso
- Muros perimetrales con piedras de la region encontrada en sitio

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

II.2.1. Programa General de trabajo.

Etapa Concepto	Meses								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aclareo									
Cimentación									
Estructura									
Albañilería									
Acabados									
Carpintería									
Baños y accesorios									
Instalaciones									
Equipamiento									
Decoración									
Construcción de muelle y plataforma									

Tabla 2. Programa general de trabajo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

Primeramente se realizó una visita de tipo visual al predio para conocer de manera general las características ambientales del sitio, con la finalidad de inferir el impacto ambiental que tendría el desarrollo del proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar**, y a partir de esta visita, se procedió a la recopilación bibliográfica y preliminar del sitio del proyecto y zonas aledañas como lo son los planos topográficos, las fotografías simples y aéreas, listados de flora y fauna de la región entre otros.



Foto 3 y 4. Vegetación presente en los predios colindantes.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

II.2.2. Preparación del sitio.

Limpieza y aclareo de la vegetación:

Toda vez que la infraestructura propuesta se ubicara en las áreas perturbadas con anterioridad, solamente será necesario realizar una limpieza de manera manual quitando la vegetación herbacea que se interponga en el area donse se hara el desplante constructivo, así mismo se realizará un aclareo por lo bajo de la vegetación arbórea que consiste en la eliminación del estrato herbáceo y arbustivo.



Fotos 5 y 6. Se observa claramente que el predio presenta perturbacion debido a las actividades de los dueños anteriores, así mismo la vegetacion arborea ha recibido mantenimiento los cuales consisten en la poda.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto no será necesario la instalación de ningún tipo de campamento toda vez que el personal que pretende ser contratado serán originarios de las comunidades cercas del proyecto y por lo tanto no tendrán que pernoctar en el sitio, asimismo para el resguardo de materiales y herramientas se contara con una bodega temporal que sera utilizada en la etapa de preparacion de sitio y construcción.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

II.2.4. Etapa de construcción.

En área terrestre:

se realizara la cimentacion que soportara las estructuras para las cabañas, mediante zapatas aisladas de seccion cuadrada de 2.00 x 2.00 reforzado con varilla del # 4 a cada 15 cm. en ambos sentidos, concreto $F' c= 250 \text{ kg/cm}^2$; las zapatas sera desplantada sobre una plantilla de concreto simple $F' c= 100\text{kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor, la cimentacion sera desplantada sobre un terreno sano, con una Resistencia igual o mayor a la que fue diseñada; el recubrimiento de las varillas de las cimentaciones seran de 5 cm libres. Las columnas se anclaran sobre dados de concreto circulares de 0.60 metros de diametro, concreto $F' c= 250 \text{ kg/cm}^2$ reforzados con varillas del numero No. 4 y estribos del No. 3 a cada 25 cm. El diseño de la cimentacion atiende mucha flexibilidad ya que pueden ubicarse en los aclareos naturales y de estas manera no dañar la vegetacion circundante.

Las estructuras se caracterizan por ser perfiles de HSS con una altura maxima de 6.00 metros, en un total de 6 piezas.

En área acuática:

Se procedera al hincado de los pilotes de madera de teca o de la region que sostendran el muelle.

Al término de esta etapa se procederá a la colocación de las vigas principales, secundarias y los contraventeos, esto se hará por medios manuales.

Durante la construcción se utilizará cada una de las etapas terminadas para trabajar en la siguiente. Por último se colocarán las maderas de cubierta y se cortarán las puntas de los postes para emparejar su altura.

El equipo y maquinaria involucrados en la obra corresponderán a herramientas manuales como martillos, taladros y serruchos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Descripción general del tipo de servicios que se brindará en las instalaciones:

Durante la operación del proyecto se pretende hospedar en las cabañas al turista nacional y extranjero con el fin de descansar en una zona libre de asentamientos humanos y conviviendo con la naturaleza con la mejor vista que se pueda tener a la Laguna Bacalar.

Tecnologías que se utilizarán para la emisión y control de residuos sólidos y líquidos:

Los residuos sólidos serán clasificados y dispuestos temporalmente en botes debidamente etiquetados, mismos que serán trasladados mediante camiones de la empresa al basurero municipal y/o se contactará con empresas especializadas en la compra de residuos para el reciclaje.

Se contempla durante la operación del proyecto la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, que cumplen con las normas oficiales en la materia.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado una etapa de abandono del proyecto, ya que se pretende llevar un programa general de mantenimiento de la infraestructura del proyecto; sin embargo en el supuesto que el proyecto se suspenda por razones imputables al mismo, se notificará a la autoridad, para acatar las disposiciones aplicables vigentes en la materia.

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

A) Sólidos

Los materiales de desecho durante la preparación del sitio y construcción estarán constituidos por restos de madera, vegetación herbácea y clavos, los cuales se

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

dispondrá en recipientes (clasificados) y mediante camiones para el manejo de los residuos, producto de la construcción; los que serán almacenados temporalmente en la bodega depositándolos posteriormente en el basurero municipal o donde la autoridad competente lo determine.

Los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción corresponden a escombros, acero y pedacería de tubo, sacos de cemento, madera de cimbra, pedacería de alambre, varilla y alambón, aceite quemado de la maquinaria, estopa sucia, etc. Es decir, aquellos normales a ser producidos en una obra de construcción.

En la fase operativa del proyecto únicamente se generará basura doméstica, consistente principalmente en restos, empaques y envases de alimentos y bebidas, en la cual predominan los contenidos orgánicos, además de vidrio y cartón, papel, plástico y metal.

La basura doméstica será recolectada y se separará la orgánica de la inerte. Para ello se dispondrá de recipientes adecuados con tapa que en su interior contendrán bolsas de plástico para el depósito de basura, las cuales una vez llenas serán retiradas para su traslado y disposición final en el sitio que establezcan las autoridades competentes.

B Líquidos

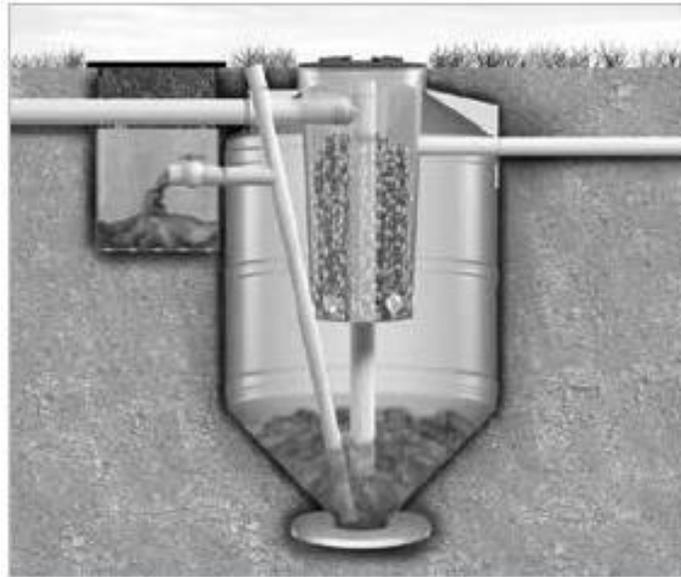
Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán letrinas portátiles. Durante la etapa de operación serán enviados y tratados mediante la Planta de tratamiento.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

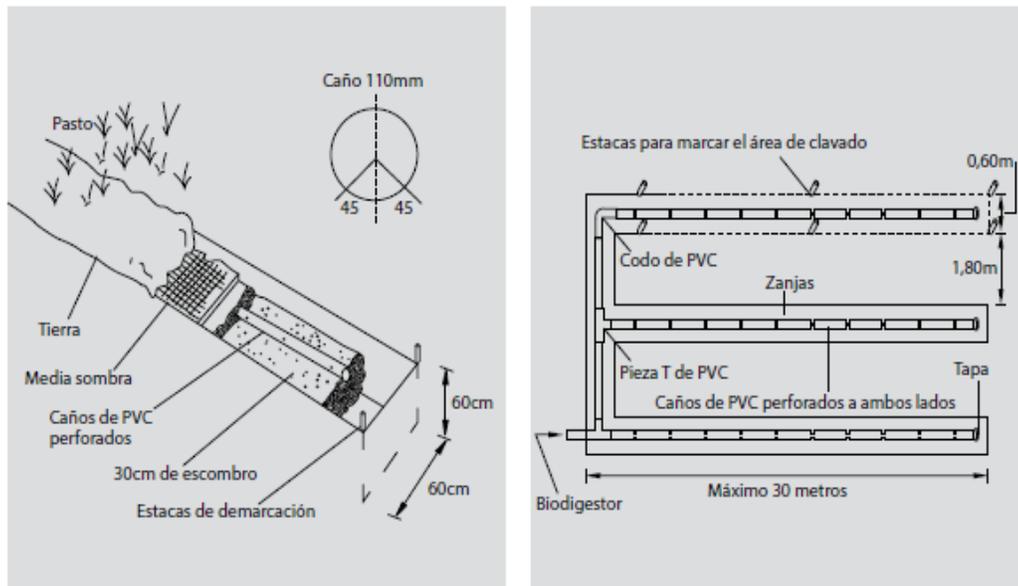
El Biodigestor.

El diseño del Biodigestor Rotoplas, permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades de caudal, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras. Incorpora la estructura de doble pared, la pared interior con su construcción esponjosa le otorga mayor resistencia y aislación térmica, la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, esta pared contiene aditivos para evitar el envejecimiento al estar a la intemperie. El equipo completo se compone de tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y filtro de aros PET.

Las cámaras de infiltración, se realizaran de la siguiente manera: Este tratamiento consiste de una red de caños perforados, colocados en zanjas sobre un lecho de material poroso (escombro o piedra partida sin polvo), sobre éstas se coloca una tela geotextil y por último se rellena la zanja con terreno natural.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.



Instalación:

1. Realizar el replanteo del campo de infiltración sobre el terreno.
2. Cavar las zanjas, quitar los restos de tierra suelta, nivelar, luego rastrillar el fondo y las paredes para que el suelo tenga una mayor absorción.
3. Colocar en toda la zanja, una cama de piedra partida de 30 cm.
4. Perforar los caños haciendo dos hileras laterales de agujeros con un diámetro de 15 mm cada 30 cm. Los centros de los agujeros deben estar a 45° del eje.
5. Sobre el relleno armamos la red de distribución, ubicando los caños en el centro de las zanjas con las perforaciones orientadas lateralmente, las cañerías deben tener pendiente 0%.
6. Agregar piedra partida hasta cubrir el caño unos 10 cm.
7. Sobre la piedra partida colocar tela geotextil, para evitar que el suelo se mezcle con el relleno.
8. Por último, dejar una pequeña lomada de tierra sobre la zanja para que al asentarse la tierra no quede bajo el nivel de suelo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

C) **Emisiones a la atmósfera:**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción sólo se prevé la posible generación gases producto de la combustión de la maquinaria proveniente de los equipos con motor de combustión interna. Las emisiones serán sumamente bajas debido a lo reducido de la maquinaria, ya que solo se empleará una revolvedora de en buen estado mecánico y con el adecuado mantenimiento, muy por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que posteriormente se señalan.

Por tratarse de una obra civil pequeña, las emisiones a la atmósfera que se generarán serán mínimas.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

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

Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018.

Dentro de la política nacional , el Plan Nacional de Desarrollo establece los instrumentos que serán los ejes rectores para alcanzar un desarrollo equánime de acuerdo a lo que requiere México para alcanzar un marco de competitividad en todos los sectores, establece además ejercer una política nacional orientada a llevar un desarrollo sustentable aplicando las ordenamiento con que se cuenta para mantener el equilibrio entre el desarrollo del país y los recursos naturales que permita que el progreso sea compatible con el ambiente. Para el caso del proyecto, la empresa observara que durante su operación se aplique ordenamientos jurídicos para la protección y conservación de los recursos naturales que aun existen en el sitio del Proyecto.

Dentro del Plan, se conjugan factores sociales, económicos y de desarrollo encaminados a buscar una armonía entre la sociedad y el progreso, enfatizando que para su logro deben participar los gobiernos federal, estatal y municipal, en donde cada uno responda a sus necesidades y llevar un aprovechamiento de los recursos de una manera sustentable que asegure la conservación de la biodiversidad rica en México. Además manifiesta que se deben de aplicar las estrategias para lograr un fortalecimiento que beneficien a los diferentes sectores de la sociedad estimulando en buscar las alternativas para lograr el establecimiento de actividades productivas que inciten y promuevan la generación de empleos para satisfacer sus necesidades de vida y lograr un desarrollo sostenible respetando el medio ambiente y de los recursos naturales que aun existen en el territorio mexicano.

La empresa generara empleos directos e indirectos que beneficiaran la población local y diversos sectores que encuentran en la Ciudad, además que no se contrapone a lo que establece el Plan Nacional de Desarrollo y, a lo que indica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ya que el uso del suelo donde se pretende desarrollar el proyecto es compatible con la actividad que se pretende realizar, respetando la conservación y protección de los recursos naturales que aún persisten en la zona; se aplicaran las medidas de mitigación para estar dentro de los límites máximos que indican las Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

El fundamento constitucional para este proceso se encuentra plasmado en el Artículo 4 de nuestra carta magna que establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Por otra parte, la validez de los instrumentos normativos que rigen para la zona se sustenta en su Artículo 25, mismo que señala la competencia del estado de regir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable; dicho artículo nos refiere además los criterios de equidad social y productividad sobre los cuales se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

De igual manera, en su Artículo 27 establece que 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

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA, Publicada en el Diario de la Federación 2ª. edición, noviembre de 1997).

Artículo 28, La evaluación del Impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

IX.-Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales y zonas federales.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, en julio del 2000).

Artículo 5º.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

Q) Desarrollo inmobiliario que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o de recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

El rubro del presente proyecto es el de infraestructura turística y servicios en general, colindantes a una laguna costera, toda vez que la laguna de Bacalar, presenta desembocaduras a través del Río Hondo a la Bahía de Chetumal y éste al mar Caribe.

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar; así como en sus litorales o zonas federales.

I. *Cualquier tipo de obra civil...*

II. *Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales...*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Las obras y actividades que se pretender realizar será en parte infraestructura de tipo civil, así como tiene entre otros objetivos un fin comercial.

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

A la fecha de elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental, la Secretaría no ha publicado en el Diario Oficial de la Federación las guías referidas en el artículo 9o de la LGEEPA, por lo tanto, si bien están publicadas en la pagina de la SEMARNAT, no son de carácter obligatoria y es sólo, como su nombre lo indica, una guía u orientación que pretende servir al promovente para alcanzar una integración más ordenada, eficiente y completa de los resultados de los estudios.

Artículo 36o.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicable. Asimismo, declararan bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso a quien lo suscriba. (se anexa carta compromiso).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Normas Oficiales Mexicanas que le aplican al proyecto Cabañas Ecológicas Bacalar:

NORMATIVIDAD APLICABLE	VINCULACION CON EL PROYECTO
059-SEMARNAT-2001 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. Segunda sección.	No se pretende remover, alterar o afectar estas especies, toda vez que las construcciones se han diseñado en las áreas en donde el impacto a estas especies es totalmente nulo.
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y Bienes Nacionales.	Mediante la instalación de las plantas de tratamiento se cumple con esta Norma, considerando que esta tecnología reducirá significativamente el impacto que pudiera ocasionarse. Asimismo se solicitará ante la CNA el permiso correspondiente para las descargas de aguas servidas.
NOM-004-SEMARNAT-1996. Protección ambiental.-Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Se cumple con las especificaciones de esta Norma, mediante la planta de Tratamiento Boss Technology.
NOM-003-CNA-1996 Que establece los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	Se tramitará el permiso ante la CNA, cumpliendo con la legislación vigente.
NOM-004-CNA-1996 Que establece los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	Se tramitará el permiso ante la CNA, cumpliendo con la legislación vigente.
NOM-011-CNA-2000 Que establece la conservación del recurso agua y señala las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales	Se tramitará el permiso ante la CNA, cumpliendo con la legislación vigente.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

<p>NOM-045-SEMARNAT-2006 Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación que usen diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.</p>	<p>Durante la etapa de construcción del proyecto se utilizaran diferentes equipos que emitirán humo provenientes de escapes de vehículos hacia la atmosfera, sin embargo estas emisiones estarán por debajo de los límites máximos permisibles que establece la norma. Lo anterior a razón que los vehículos recibirán un mantenimiento preventivo para estar en buen funcionamiento y cumplir con el instrumento normativo.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El proyecto que se promueve en materia de impacto ambiental se encuentra inmerso en areas de protección. Por tal razón es necesario que las actividades que se desarrollen estén orientadas bajo mecanismos de protección y conservación de los ecosistemas que integran a las áreas prioritarias que forman parte de esta área natural protegida, esto con el objetivo de no generar algún contaminante que pueda transformarse en un riesgo, durante las diferentes etapas de construcción del proyecto.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos autorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Cuando comience las etapas de preparación del sitio y construcción aumentara el ruido en el sitio del proyecto debido al transito de maquinaria. Este aumento ocurrirá durante las horas laborales.</p> <p>Los ruidos son generados principalmente por los motores de las maquinarias, camiones, el nivel de ruido en estas actividades pueden fluctuar entre 78 y 88 decibeles.</p>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

Programa de Ordenamiento Ecologico Territorial de la Region de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo

Nombre:	Costa Bacalar Norte	Identificador:	Tu-7
Política:	Conservación		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Turismo hotelero intensivo,		Turismo Alternativo, Equipamiento,	
Condicionados		Incompatibles	
Infraestructura,		Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,	

Criterios específicos de aplicación diferencial a las Unidades de Gestión Ambiental	
Turismo Alternativo	
La superficie no ocupada por la infraestructura turística podrá ser empleada para actividades de turismo alternativo y observación de la naturaleza que no requieran la construcción de infraestructura.	TA-01
Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	TA-02
Marinas	
La instalación de marinas sólo se permitirá en sitios donde el eje transversal de la laguna tenga una longitud mayor a	MA-02
La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios	MA-03
La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	MA-04
Campos de Golf	
Se prohíben los campos de golf.	CG-02
Densidades	
El número total de cuartos que es posible construir en un predio, se obtiene al multiplicar la densidad (cuartos por hectárea) asignada a la unidad de gestión ambiental en donde se encuentra el predio por la superficie total del mismo (hectáreas).	Den-01
La densidad no podrá transferirse entre UGA's ni entre predios	Den-02
Se considera equivalente dos y medio cuartos de hotel con una vivienda residencial turística.	Den-03
La cuantificación del total de cuartos por predio incluye los cuartos hoteleros y las habitaciones del personal de servicio.	Den-04
Los desarrollos turísticos establecidos en ésta área no excederán una densidad de 18 cuartos por	Den-09
Bancos de Material	

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	BM-02
No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	BM-04
No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	BM-08

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Region de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo**, Publicada en el Periodico Oficial el 15 de Marzo 2005 nos dice cuales son las Actividades que se desarrollan en el Ejido Bacalar las cuales son las de tipo agropecuarias y acuícolas, con unidades de riego además del proyecto forestal y las Actividades ecoturísticas con la construcción de cabañas ecológicas y desarrollo del turismo arqueológico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

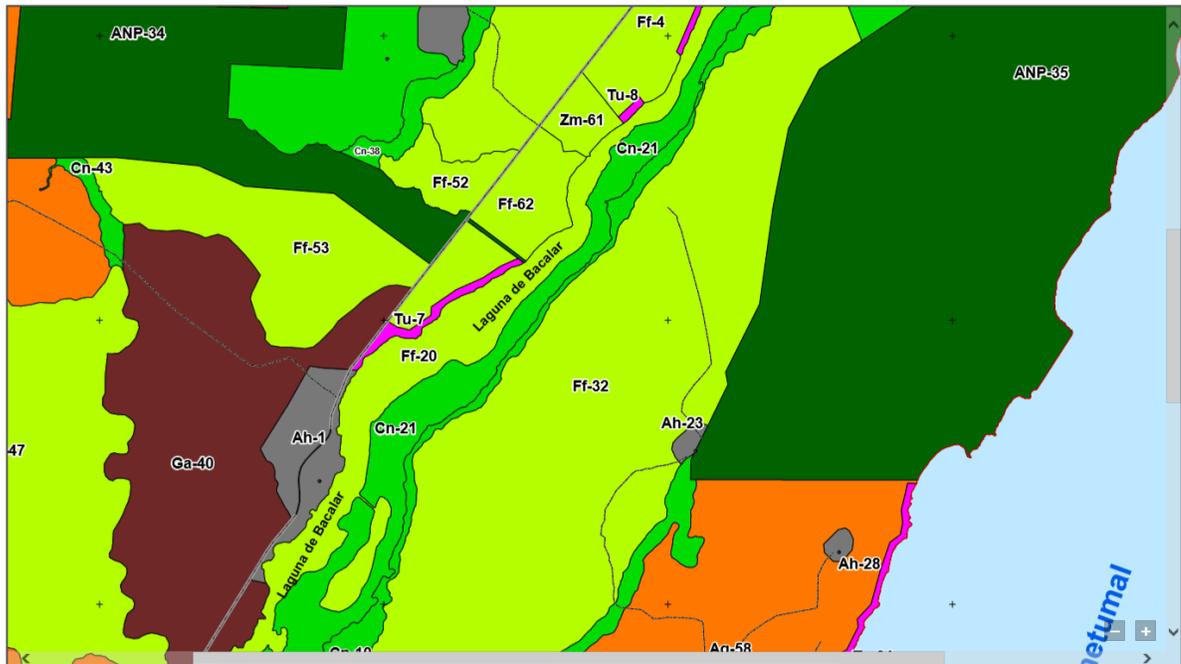


Imagen 2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Region de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

REGIONES PROPRITARIAS DE CARÁCTER FEDERAL.

Regiones Terrestres Prioritarias.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. Se cuenta con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y menajo sostenido.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Regiones Marinas Prioritarias.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

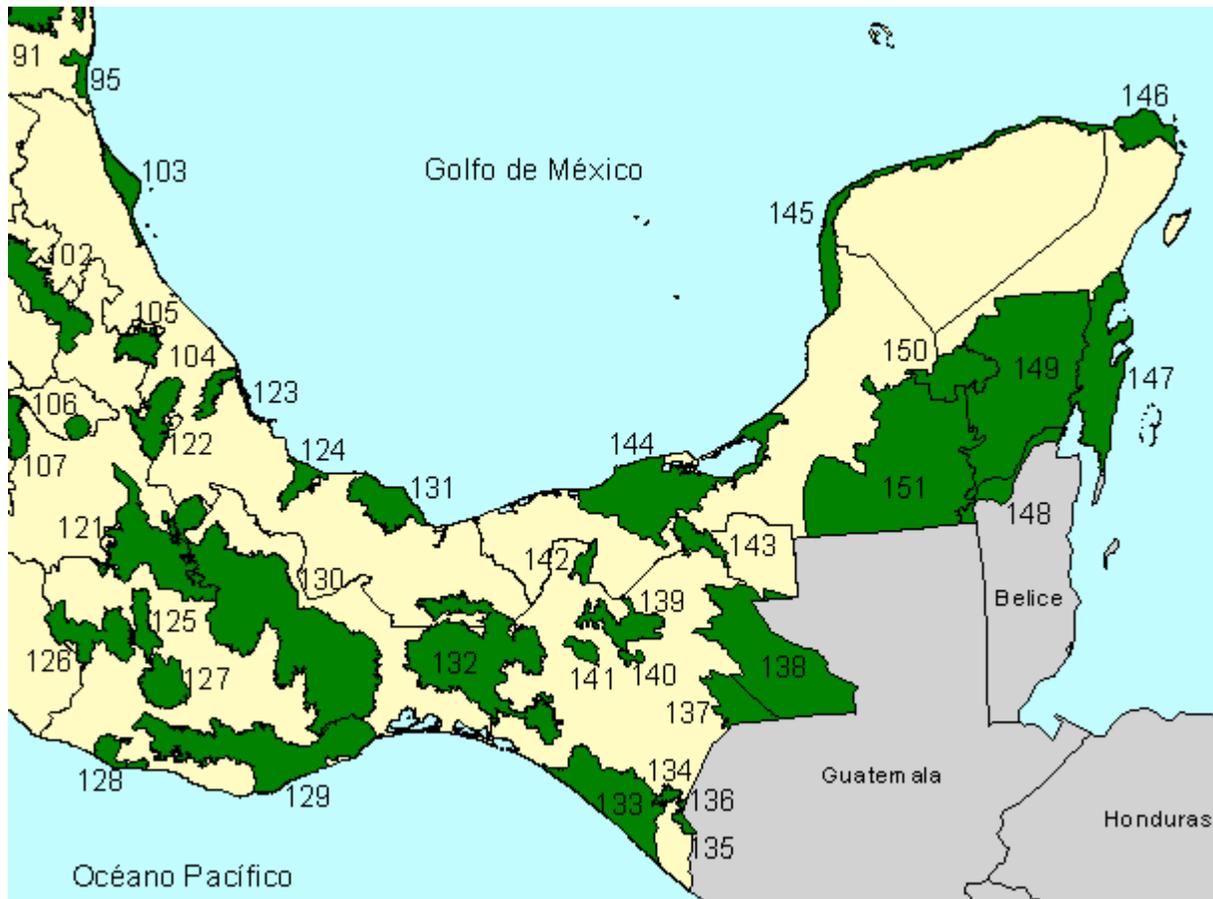
Evaluación del proyecto:

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO ZONAS FORESTALES DE QUINTANA ROO RTP-149

Localidades de referencia: Chetumal, QR; Felipe Carrillo Puerto, QR; Bacalar, QR; José María Morelos, QR.

Por lo anterior el proyecto se ubica dentro de las localidades de referencia de la Región Terrestre Prioritaria 149, tal como lo muestra la siguiente imagen.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".



Fuente: Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

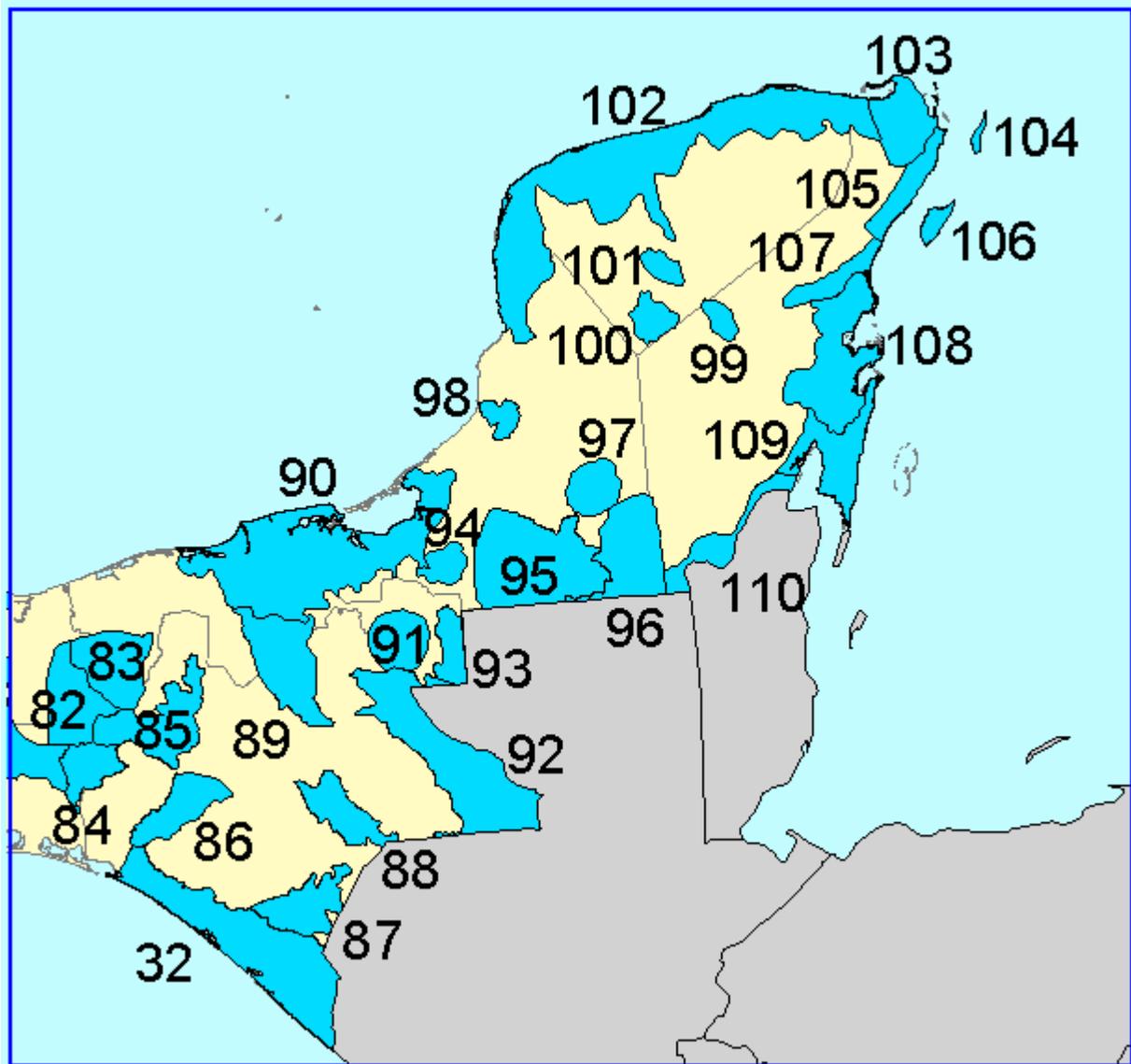
EVALUACIÓN DEL PROYECTO:

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

109. HUMEDALES Y LAGUNAS DE LA BAHÍA DE CHETUMAL

Principales poblados: chetumal, bacalar, majahual

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".



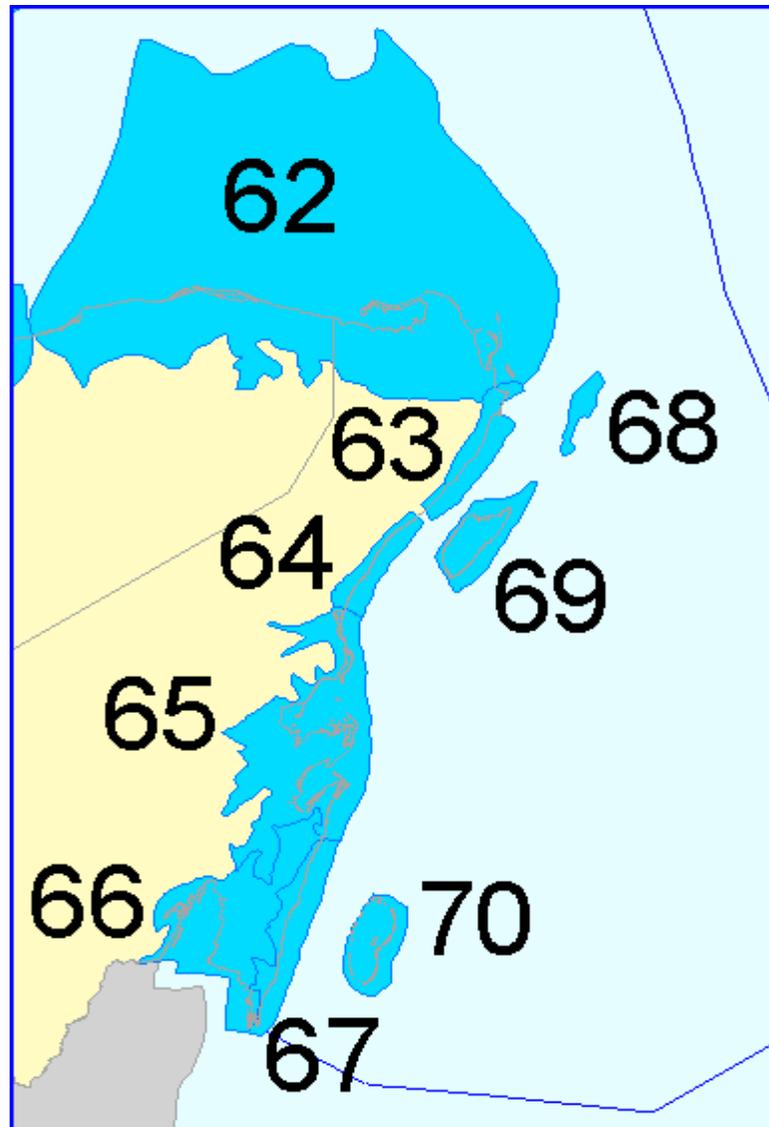
Fuente: Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO:

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

El proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria



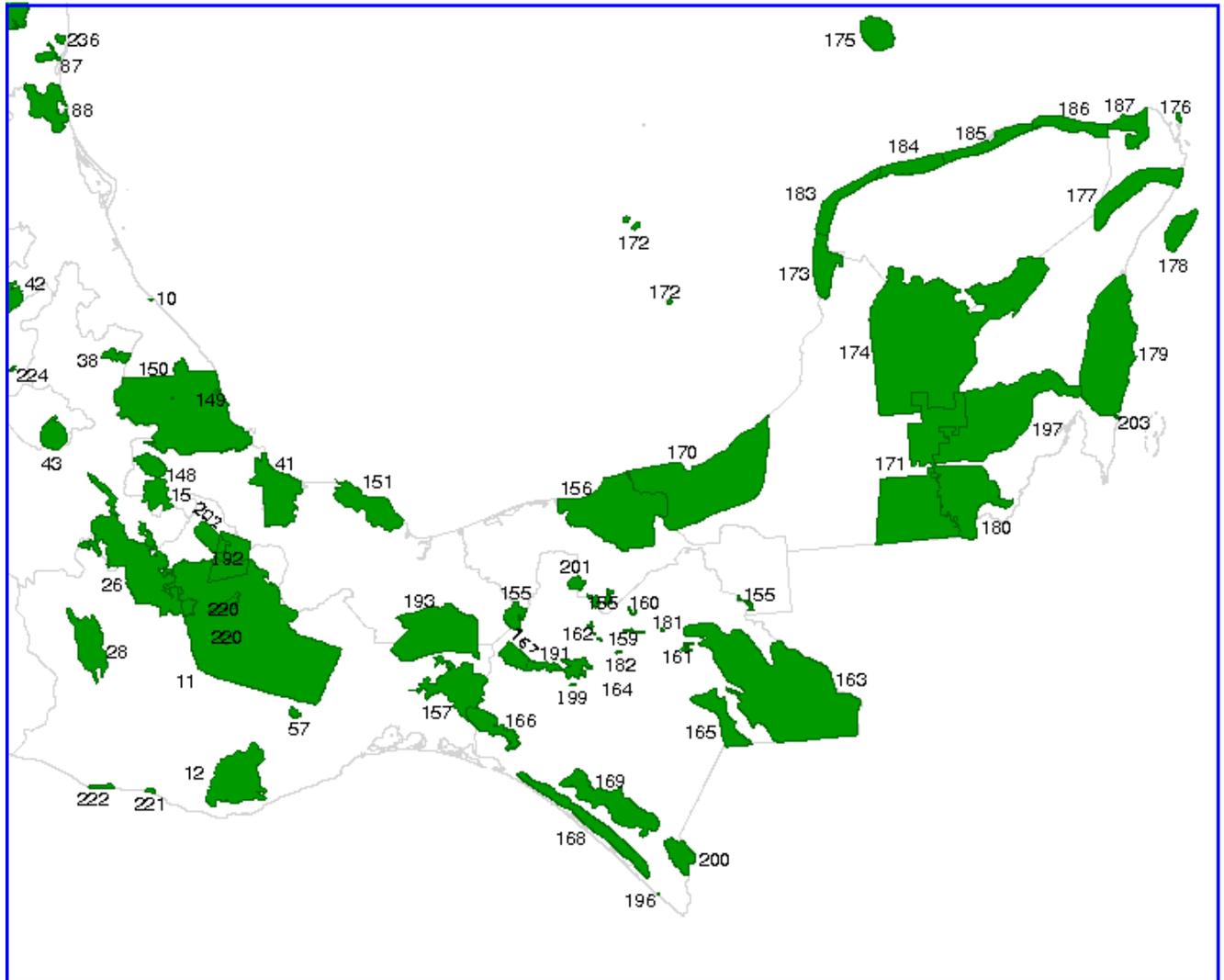
Fuente: Regiones marinas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

EVALUACIÓN DEL PROYECTO:

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

El proyecto no se ubica dentro de ninguna AICAS.



Fuente: Areas de importancia para la conservación de las aves. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

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

IV.1. Delimitación del área del estudio.

a) Ubicacion Geografica y sitios para la disposición de desechos.

El Proyecto se encuentra ubicado en Costera Aaron Merino Fernandez Lote 178, Municipio de Bacalar, Quintana Roo.

Colindancias:

Al Norte	En 100.31 metros con solar 179
Al Sur	En 99.98 metros con fracción I (Solar 177)
Al Este	En 30.02 metros con Zona Federal Lagunar Terrestre de la Laguna de Bacalar
Al Oeste	En 12.20 metros con Boulevard Aaron Merino Fernandez

Coordenadas en UTM:

Vértice	X	Y
1	358,438.8710	2,072,389.8080
2	358,426.8800	2,072,387.5593
3	358,466.4531	2,072,295.3818
4	358,494.2987	2,072,306.5988
1	358,438.8710	2,072,369.8080

Los desechos generados durante las diferentes etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, serán recolectados, clasificados y almacenados temporalmente en la bodega disponible dentro del proyecto, posteriormente dada la cercanía del proyecto con el poblado de Bacalar se canalizaran al basurero municipal, principalmente el material inorgánico ya que el orgánico se procesará para la elaboración de composta, cuidando que los lixiviados generados durante la descomposición de la misma, no contaminen los acuíferos. Por otro lado las aguas residuales serán conectadas a un sistema de tratamiento; tecnología que cumplirá con las normas oficiales en la materia y se vigilará mediante el monitoreo de sus aguas

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

que no sobrepasen los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

b) Factores sociales (poblados cercanos)

En el estado de Quintana Roo habitan un total de 874,963 habitantes. En el municipio de Othón P. Blanco el número de habitantes total es del orden de 208,164, de los cuales 104,314 son hombres y 103,850 son mujeres (INEGI, 2000).

Los poblados más cercanos al área en donde se establecerá el proyecto son Bacalar, cuya población es de 9,239 personas, esta cifra tiene la característica de aumentar conforme ha pasado el tiempo, así como al desarrollo turístico en potencia en las zonas costeras principalmente. De la misma manera son los poblados de Buenavista con 682 habitantes, Xul Ha con 1,741 habitantes y la Cd. de Chetumal con 121,602 habitantes. (INEGI, 2000).

Existe disponibilidad de mano de obra tanto en Bacalar, Buenavista, Xul Ha y Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, beneficiando de manera económica y social, esta parte del estado, al ofrecer empleos temporales.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

La Península de Yucatán es una región homogénea y totalmente distinta a otras regiones del país, se caracteriza por carecer de montañas y grandes elevaciones de terreno, destaca únicamente la cadena orográfica denominada “Sierrita de Ticul” que se extiende a lo largo de 110 km con una elevación máxima de sólo 300 msnm y al sur se aprecia una extensa planicie desde los 50 m hasta el nivel del mar.

La Península es una estructura geológica que corresponde a una plataforma, o sea un conjunto de rocas sedimentarias con un grosor de 3,500 m que descansa sobre un basamento paleozoico. La constitución geológica de la superficie es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas, calizas y otras derivadas de éstas, llamadas genéricamente Karts.

La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

favorecen la renovación del agua subterránea y propician que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido.

Los principales factores que controlan el marco hidrogeológico son: la disolución de las calizas para formar el sistema cárstico, caracterizado por la presencia de cenotes, la relación con el agua oceánica que incursiona las costas y constituye un límite hacia la base del sistema de agua dulce y la contaminación provocada por el hombre.

Los principales tipos de vegetación del estado de Quintana Roo esta constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido delimitadas en base a criterios fisionómicos-florísticos, dados por Miranda (1959); en el área de estudio se encuentran varios tipos de vegetación (selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia, Acahual y Quemadal); en el predio se encuentra básicamente un tipo de vegetación perturbada.

De acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI 2010, el predio se ubica dentro de la vegetación de tipo Selva Mediana Subperennifolia con características secundarias.

Cabe resaltar que en el predio de proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar** existe escasa vegetación de igual manera en los terrenos colindantes a la Laguna de Bacalar debido a que en ellos se han desarrollado cabañas, viviendas, palapas, etc.,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

IV.I.1 DELIMITACION DEL SISTEMA AMBENTAL.



Nombre:	Costa Bacalar Norte	Identificador:	Tu-7
Política:	Conservación		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Turismo hotelero intensivo,		Turismo Alternativo, Equipamiento,	
Condicionados		Incompatibles	
Infraestructura,		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,	

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Region de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo**, Publicada en el Periodico Oficial el 15 de Marzo 2005 nos dice cuales son las Actividades que se desarrollan en el Ejido Bacalar las cuales son las de tipo agropecuarias y acuícolas, con unidades de riego además del proyecto forestal y las Actividades ecoturísticas con la construcción de cabañas ecológicas y desarrollo del turismo arqueológico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

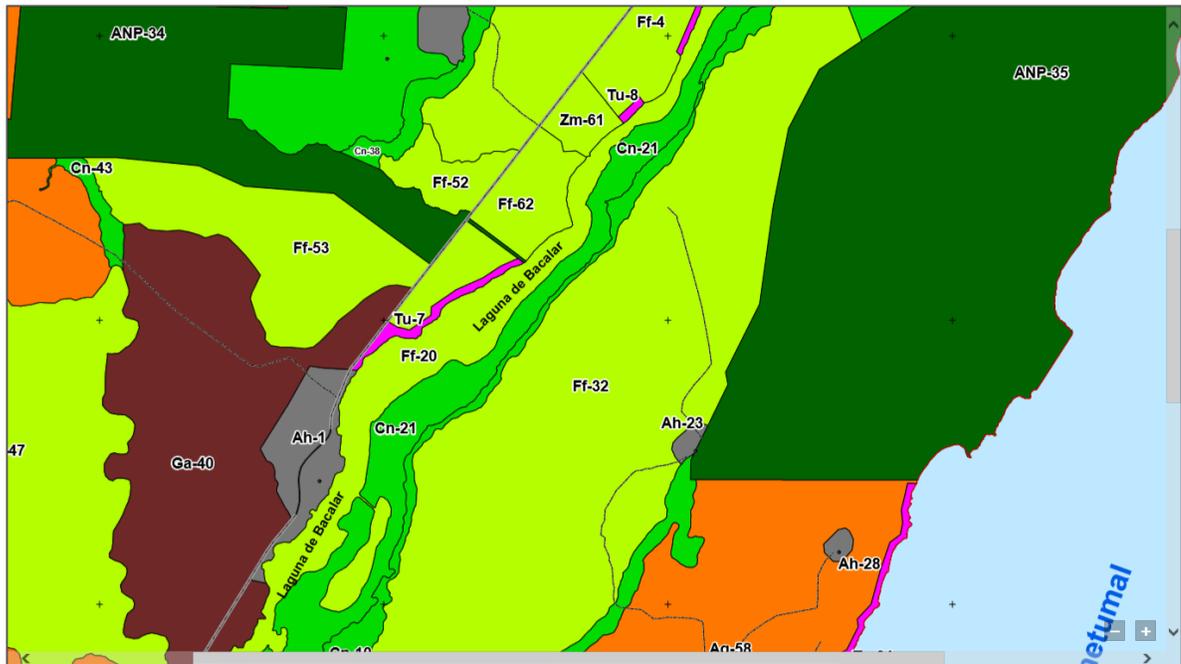


Imagen 3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Region de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

a) Clima.

El clima es tropical, Aw(x')i, que corresponde a cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte del invierno. La temperatura media anual es de 26.5 °C con una oscilación térmica de 5 °C; las temperaturas más altas se registran de Junio a Agosto y los meses más fríos se presentan de Diciembre a Febrero. Los vientos dominantes son del este, que se presentan de Junio a Octubre y los vientos de sureste, que se presentan de enero a mayo. La velocidad media es de 3 a 3.5 m/s de marzo a junio y de Septiembre a Diciembre desciende hasta 2 m/s. Aunque el clima presenta pocas variaciones en cuanto a temperatura y humedad relativa, la costa presenta una alta vulnerabilidad a eventos como los huracanes. La temporada con la mayor incidencia de estos es de junio a Septiembre.

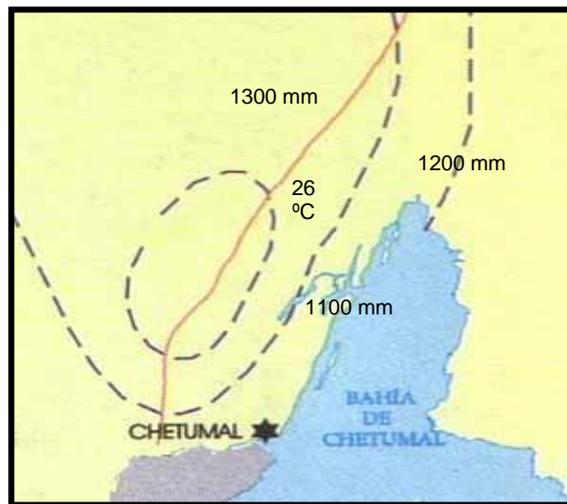


Figura 1. Isotermas e isoyetas en la zona del proyecto.

Precipitación.

La precipitación promedio anual, corresponde a los 1,400 mm, con oscilaciones de 753 a 3,873 mm, cuando hay afectaciones de ciclones. Por otra parte y con base al comportamiento de las precipitaciones pluviales, se tiene que en la zona de interés, la época de lluvia invernal representa el 9.73% respecto a la cantidad de lluvia que precipita a lo largo de todo el año.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Además, el cociente existente entre la precipitación y la temperatura es de 48.70, relación que le confiere a la zona la predominancia del tipo climático denominado Aw1.



Fig. 2. Precipitación en la zona

Intemperismo.

a) Huracanes.

Los ciclones se forman entre los meses de mayo a noviembre, cuando por incidencia, - en forma perpendicular-, de los rayos solares, se elevan la temperatura del ambiente provocando el calentamiento de las aguas marinas y la generación de vientos alisios. Los que arriban al sureste de México, específicamente del lado del mar Caribe, se forman en dos de las cuatro las matrices generadoras de ciclones que afectan al país.

Quintana Roo, es la entidad que ha registrado el mayor número de ciclones en el país. Tan solo en las dos últimas décadas se han registrado aproximadamente 192 huracanes en la zona del Golfo y el Caribe, de los cuales 19 han afectado las costas de Quintana Roo, con una periodicidad de 11 a 15 años, incidiendo en el mismo lugar y con igual trayectoria.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Fenómenos ciclónicos más recientes que han afectado al estado de Quintana Roo.					
Año	Nombre	Categoría	Lugar de Entrada a Tierra	Periodo	Vientos (Km/H)
2002	Isidore	huracán 3 Tormenta	Dzilam de Bravo, Yuc.	23-26 Sep	200
2001	Chantal	Tropical Depresión	Chetumal	15-22 Ago	115
2000	Gordon	tropical	Tulum	14-18 Sep	55
2000	Keith	Huracán 1 Depresión	Quintana Roo	3-5 Oct	140
1999	Katrina	tropical Tormenta	45 Km NNW Chetumal	28 Oct-1 Nov	55
1998	Mitch	Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Nov	65
1996	Dolly	Huracán 1 Depresión	Felipe Carrillo Puerto	19-24 Ago	130
1995	Opal	tropical	Bahía del Espíritu Santo	27 Sep-2 Oct	55
1995	Roxanne	Huracán 3	Tulum	Ago-20	185
1990	Diana	Huracán 1	Chetumal	4-8 Ago	140
1988	Gilbert	Huracán 5 Tormenta	Puerto Morelos	8-13 Sep	270
1988	Keith	Tropical	Cancún	17-24 Nov	110

De 15 años atrás a la fecha, se han formado ciclones que han tenido influencia sobre esta zona, ya que por su evolución han alcanzado categorías mayores al nivel H4 (escala Saffir-Simpson), y han provocado grandes precipitaciones pluviales que han ocasionando escurrimientos, mismos que dieron lugar a serias inundaciones del terreno natural. Entre estos se consideran a los huracanes “Gilberto” en 1988; “Mich” en 1999 y “Keith” en el 2000.

b) Nortes o Frentes Fríos o Sistemas de alta presión.

Como en casi toda la Republica Mexicana, en el área donde se piensa establecer el proyecto, cada año, al llegar la fase final del ciclo de otoño y el invierno (noviembre a febrero), empiezan a llegar desde Norteamérica y la Antártida, una serie de fenómenos climáticos a los cuales se les identifica como frentes fríos, los cuales se caracterizan por presentar una condición anticiclónica, ya que originan un descenso de la temperatura y dan lugar a la acumulación de grandes masas de humedad. Este fenómeno es identificado comúnmente como “norte” por el sitio de donde provienen.

Teniendo en consideración que este fenómeno meteorológico, no presentan alteraciones significativas al paisaje por donde pasa, debido a las características de temperatura, precipitación

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

pluvial y dirección de vientos que presenta, es motivo por el cual se les identifica como intemperismos no severos. Sin embargo como se ha mencionado anteriormente, ocasionan considerablemente el descenso de la temperatura ambiente y aumentan los niveles hídricos del suelo, subsuelo y manto freático.

Esto frentes fríos o nortes que generalmente llegan abarcando toda la Península de Yucatán, consecuentemente al estado y la zona de interés, tienen lugar debido a las masas húmedas y frías que tienen su origen en la región del polo norte continental y norte del océano Atlántico. Estos fenómenos por lo general manifiestan una trayectoria con desplazamiento hacia el sureste, hasta que se disipan por la presencia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador.

Durante el periodo en que se manifiestan estos fenómenos, originando la presencia de nubes conteniendo una gran cantidad de humedad, específicamente la clasificadas como cumulo-nimbos, las cuales originan el aumento de manera importante de las lluvias, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, y cuando no tienen lugar estas lluvias, es por que las nubes predominantes, son las denominadas como *cirro-cumulus*, (Sánchez, 1980).

Geología y geomorfología.

Constituyen la serie del Paleoceno, consistentes en calizas que forman la Sierra de Ticul y localidades antiguas. La formación denominada Chichén Itzá es más joven (del Eoceno). La porción septentrional presenta una amplia disposición de rocas calizas y corresponde al Mioceno y Plioceno. Estas características se desarrollan sobre calizas provenientes del Terciario Superior, misma que corresponde a la laja que constituye la roca madre.

Flores y Espejel (1994) catalogan a la Península de Yucatán, como una gran extensión Eocénica y no Micénica o Cuaternaria como se le consideró durante largo tiempo, se le tiene además como unidad geomórfica con características muy específicas y propias por estar constituidas en su mayor parte de calizas.

El área del proyecto, desde el punto de vista geológico, corresponde prácticamente a una sola formación denominada Bacalar.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

En la zona del proyecto, de acuerdo con la Carta Geológica 1:250,000 Chetumal E-16-4-7 (INEGI, 1999), el estrato dominante esta formado por rocas calizas microcristalinas y espáticas de facies de plataforma con cuyos espesores se infiere que son medianos y gruesos (20 m), con echado que tiende a ser horizontal. El material es de color blanco o amarillo. Su contenido fosilífero, se integra de foraminíferos pertenecientes a los géneros pelecípodos, lamelibranchios, gasterópodos y pelecípodos, lo que permite datar esta información como propia del mioceno superior. Comprende el total de la superficie de interés, y presenta un relieve de planicie rocosa ligeramente ondulada con algunas depresiones originadas por disolución.

Como se menciona anteriormente, los elementos geológicos que constituyen las capas que han dado origen a la zona de Bacalar e incluso la Península de Yucatán, están formados principalmente por compuestos carbonatados entre los que destaca el carbonato de calcio, mismos que proporcionan al suelo características de alta absorción de agua y permeabilidad.

Por tal motivo, en toda la Península de Yucatán y en la zona de Bacalar se puede afirmar que el agua de lluvia que se precipita, penetra de manera eficiente hasta las capas profundas, creando así un acuífero subterráneo libre de gran importancia. No obstante, debido a que las rocas calcáreas son sometidas por su fragilidad a procesos de disolución debido al efecto que ejerce el agua de lluvia, mismo que se conoce como karstificación. Con este proceso sobre la roca, se ha formado un gran sistema de formas kársticas, como son los cenotes, polies y cavernas subterráneas con dimensiones de cientos de metros de profundidad y algunos kilómetros de longitud.

Características del relieve.

El Proyecto de acuerdo con el levantamiento topográfico, se puede describir como un relieve escalonado, suavemente ondulado, con numerosas y pequeñas depresiones planas.

Susceptibilidad de la zona a:

- *Sismicidad.* La región de Bacalar, así como toda la Península de Yucatán, se encuentra clasificada como Zona 0 en cuanto a sismicidad, ya que corresponde a la más baja de las zonas sísmicas de la República Mexicana. Aunque se han llegado a registrar movimientos o temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, En esta zona,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

de acuerdo a los registros efectuados hasta el momento por el Instituto de Sismología, presenta una recurrencia poco significativa de 108 años en promedio. Razón por la cual, se considera que en la zona de interés, no se presentan movimientos telúricos significativos.

- *Deslizamientos.* Considerando la formación geológica de esta región, se considera que el predio al igual que la zona de influencia, se caracteriza por estar conformado de grandes formaciones de rocas de carácter sedimentario, lo que permite establecer que cuentan con una consistencia firme y rígida, por tal motivo esto viene a descartar la posibilidad de algún efecto que pueda causar un deslizamiento.
- *Derrumbes.* El territorio de la Península de Yucatán es una enorme plataforma calcárea emergida del mar. La laja (roca madre) que la integra, presenta por efecto de un intenso Intemperismo una naturaleza cárstica, es decir, sujeta a posibles procesos de disolución de la roca caliza por efecto de la acción del agua. Esta se ve reflejada con la presencia de cenotes y pequeñas depresiones características de la zona, lo que hace suponer que algún tipo de derrumbe pudiera presentarse en la región. Aunque hasta la fecha, no se cuenta con algún registro que confirme la posibilidad de que estos fenómenos se presenten en la zona de interés.
- *Hundimientos.* Considerando que los suelos de la Península proceden de una base calcárea tipo losa integrado por las capas profundas de la plataforma Yucateca, mismo en el que se encuentra asentado el predio del proyecto, esto no permite que la columna de suelo y subsuelo sufran alteraciones en su topografía por la presencia de hundimientos.
- *Flujo de lodos.* Teniendo en consideración que en el área de interés, el relieve ligeramente ondulado que presenta el predio, y que la roca caliza es relativamente homogénea y dura, se puede concluir que en la zona no existe presencia alguna que manifieste flujo lodoso.
- *Posible Actividad Volcánica.* La zona de Bacalar al igual que toda la Península de Yucatán, se puede considerar que se encuentra fuera del área de influencia por la acción de alguna posible actividad de tipo volcánico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

c) Suelos.

En una región como la Península de Yucatán, donde los suelos muestran características especiales y diferentes a los de otras regiones del país es de esperarse diferentes investigaciones, como son Sapper 1946, Miranda 1958, Aguilera en 1958, entre otros, en este apartado mencionaremos a Flores y Espejel 1994, quien hace una recopilación de estos sin dejar de considerar criterios y conocimientos de la clasificación de los mismos, por los mayas de la región y a la clasificación de la FAO/1989.

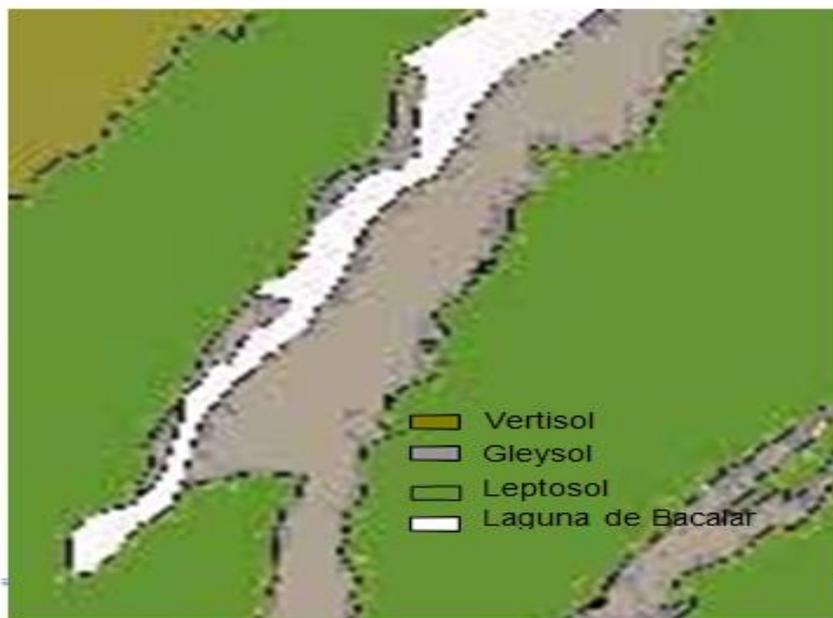


Figura 3. Tipos de suelo

En general, tenemos que estos suelos se encuentran con una cubierta incipiente y abundancia de materia orgánica en diversos grados de descomposición, esta capa alcanza mayores profundidades en las cavidades superficiales de la roca donde se encuentra mezclada con gran número de fragmentos de piedra caliza.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Predominantemente el suelo en la zona donde se localiza el predio del proyecto, con base a la Carta Edafológica escala 1:250,000 1984,-Chetumal-E16-4-7 (INEGI, 1999), se clasifica como Rendzina con incrustaciones de Litosol y Luvisol crómico, fase lítica y textura fina (E+I+Lc/3). Estos suelos debido a que presentan una abundancia de piedras sueltas así como una capa delgada de suelo fértil de hasta 20 cm de profundidad, son identificados dentro de la clasificación maya como Tzekel con asociación de Kankab por la coloración roja que presentan. A continuación de la capa de suelo se encuentra la roca madre tipo kárstica, lo que permite que el drenaje interno sea eficiente. El contenido de arcilla oscila alrededor del 52% mientras que el porcentaje de arena y limo corresponde a un 28 y 20 % respectivamente, clasificándolo como un suelo arcilloso.

Composición del suelo (Clasificación FAO).

En el predio del Proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar**, donde se establecerá el proyecto ecoturístico, se pueden identificar los suelos clasificados como, Rendzinas, Litosoles, y Luvisoles, cuyas características físico químicas se describen a continuación.

1. *Suelos tipo Rendzinas (E)*. Estos suelos deben su origen a una mezcla compleja de partículas de roca madre desintegrada por los agentes del Intemperismo, son de formación in-situ y sus principales características físicas son que cuentan con una profundidad de 10 a 45 cm, presentando una coloración negro rojizo a café en diversas tonalidades; su textura franco arcillosa a franco arcillo arenosa con abundantes gravas y gravillas; así como abundantes piedras (7 a 30 cm) de naturaleza caliza; tanto en la superficie como en el perfil horizontal, su estructura es de tipo granular, permeables, los escurrimientos de agua de lluvia se proyectan hacia las partes bajas más cercanas y a la laguna.

No presentan problemas por salinidad y/o sodicidad. Localmente, de acuerdo a la clasificación maya, se les identifica como Pus Lu'um.

2. *Suelos de tipo Litosol (I)*. Son suelos muy delegados que no tienen más de 10 cm de espesor con abundante pedregosidad, presentando una coloración negra a café en diversas tonalidades, yacen directamente sobre la roca dura continua y coherente, con alto contenido de materia orgánica, su textura es arcillosa y su estructura es granular.

Presentan fuertes restricciones para su utilización con propósitos de mecanizados agrícolas, pues

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

su escasa profundidad y su abundante pedregosidad limitan el buen desarrollo de los cultivos.

Se caracterizan por ser suelos muy delgados que no tienen más de 10 cm de espesor, manifestando un drenaje superficial rápido. Generalmente podemos encontrarlos en la zona que comprende la franja costera de la Laguna de Bacalar, distribuidos en pequeños montículos de piedras y elevaciones que se han formado de material producto del intemperismo in situ de las rocas calizas. La pendiente varía del 1 al 25 %.

Este tipo de suelos presenta un perfil típicamente formado por una capa superficial con textura franco arcillosa arenosa, con una coloración negra a café en diversas tonalidades. En algunas partes la roca aflora desnuda y entre y/o debajo de ellas, se aprecia el suelo. A los 15 cm se encuentra la roca dura coherente y continua con algunas fisuras. Una de sus características es que presenta un alto contenido de materia orgánica. También lo es el retener una gran cantidad de humedad en periodos cortos de tiempo; ya que la roca con facilidad absorbe la humedad rápidamente y luego la pierde poco a poco, debido a las radículas de la vegetación existente que están en contacto con fisuras y oquedades de las rocas su textura es arcillosa y su estructura es granular.

Por otra parte se reconoce que son suelos de abundante pedregosidad, con buen drenaje interno, de estructura granular con bloques subangulares de tamaño fino, poseen una alta porosidad y debido a su origen vegetal retienen cantidades importantes de agua Presentan fuertes restricciones para su utilización con propósitos de mecanizados agrícolas, pues su escasa profundidad y su pedregosidad limitan el buen desarrollo de los cultivos. Son de color pardo oscuro 5YR3/2 y 10 YR2/1(Munsell), con profundidad del horizonte A de 0-10. Se denominan como Tzequel en la clasificación maya.

Suelos de tipo Luvisol (Lc). Yax-hom (Leptosol rendzico, LPk). Tienen una mayor presencia en el área, se caracterizan por ser suelos, son de color rojizo, negros y grises, en ocasiones inundables. Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados y en la agricultura para el cultivo de granos principalmente. En general, tenemos que estos suelos se encuentran con una cubierta incipiente y abundancia de materia orgánica en diversos grados de descomposición, esta capa alcanza mayores profundidades en las cavidades superficiales de la roca donde se encuentra mezclada con gran número de fragmentos de piedra caliza.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

Son suelos jóvenes y un poco más desarrollados originados del intemperismo de las rocas calizas cuyo modo de formación es *in situ* coluvial; sus principales características físicas son las de alcanzar profundidades de hasta 70 cm, son de color café rojizo muy oscuro en el horizonte superior y negros y grises en los subyacentes; su textura es franco arcillosa o arcillo arenosa, presentando una estructura granular en el primer horizonte y bloques finos en los subsiguientes, desmenuzables y ligeramente adherentes. Tienen una buena permeabilidad que asociada al buen drenaje superficial, evita el exceso de humedad en el perfil. Por sus mismas características carecen de un manto freático así como de roca fragmentada en la superficie y el perfil.

Estos suelos en cuanto a sus características químicas, son de textura arcillosa en el primer horizonte, arcillo arenosa hasta los 50 cm. y franco arcillo arenosa en lo que resta del perfil. Su pH es ligeramente alcalino, el horizonte A1 es rico en materia orgánica y de regular a nulo el resto del perfil; con un contenido de fósforo aprovechable muy pobre, pero con un alto contenido en potasio, calcio y magnesio intercambiables. La capacidad de intercambio catiónico varía de 30 a 40 mg/100 gr. de suelo en el perfil. Son suelos libres de problemas por salinidad y sodicidad. A este tipo de suelo se le identifica de acuerdo a la clasificación Maya como Yaáx hom.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial.

El predio para el establecimiento del proyecto, de acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1:250,000 Chetumal 1984, E16-4-7(INEGI), esta localizado en la zona que corresponde a la Región Hidrológica 33 Yucatán este, cuenca 33 A Bahía de Chetumal y otras y a la subcuenca Bahía de Chetumal.

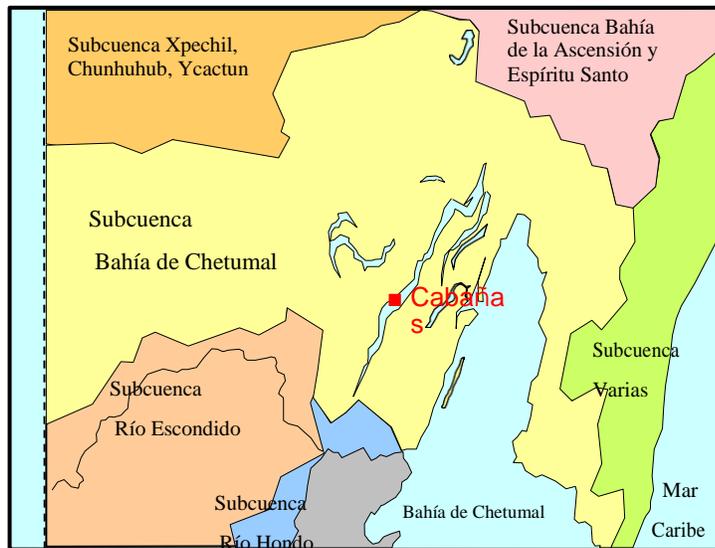


Figura 4. Hidrología superficial

Dentro de esta zona, el área de interés presenta un rango de escurrimiento superficial de 0 al 5 % de la precipitación anual que oscila de 1,100 a 1,500 mm, y que corresponde al mayor porcentaje de superficie, presentando una alta permeabilidad debido a la presencia de rocas calizas solubles medianamente fracturadas, donde se puede observar algún efecto de karsticidad y gran presencia de vegetación arbórea identificada como selva mediana subperennifolia y arbustiva de sucesión secundaria.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Cuerpos de Agua.

Dentro de los cuerpos de agua que podemos considerar se ubican dentro de la zona de influencia del proyecto son cinco: Laguna de Bacalar, Laguna San Felipe, Laguna La Virtud, Laguna San Antonio y Laguna Teresita; de estos sistemas lagunares antes mencionados, es la laguna de Bacalar la que colinda o limita al oriente del predio.

Generalmente estos cuerpos de agua, los utiliza la población que vive en los alrededores con fines recreativos, y de autoconsumo, a excepción de la Laguna de Bacalar, que también es utilizado con fines recreativos a nivel turístico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Hidrología subterránea.

De acuerdo con la carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, escala 1:250,000 (1984), E16-4-7, editado por el INEGI, el área donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de una zona geohidrológica denominada de Cuencas escalonadas, clasificada por sus características físicas e hidrológicas de los materiales como consolidado con posibilidades altas. Esta está conformada por rocas calcáreas de textura cristalina y microcristalina, de color blanco del Paleoceno, Mioceno (formación Estero Franco) y Terciario Superior con finas láminas de yeso ocasionalmente semiconsolidadas y muy deleznales, conocidas comúnmente como “Sas-cab”, en estratos medianos a gruesos, lo que le confiere una permeabilidad alta y con un sinnúmero de dolinas. Las posibilidades altas permiten que el acuífero sea categorizado como libre y con una directa infiltración del agua de lluvia.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

a) Vegetación.

El tipo de vegetación arbórea existente dentro de la superficie del predio, está conformada por individuos que presentan un DAP (diámetro a la altura del pecho) que oscilan entre 5 a 25 cm. y alturas de 8 a 25. Las especies encontradas en el predio corresponden a tzalam (*Lysiloma bahamensis*), jabin (*Piscidia piscipula*), zapote (*Manilkara zapota*), roble (*Quercus officinalis*), jobo (*Spondias mombin*), ramon (*Brosimum alicastrum*), palo rosa (*Tipuana tipu*), en la parte colindante con la laguna se observó la presencia de pucte (*Bucida buseras*). La vegetación existente actualmente presenta una interacción con el hombre ya que los dueños actuales se encargan darle mantenimiento de limpieza de gramíneas y poda a los árboles existentes.

El predio conforme a la capa del INEGI, 2010, debería presentar un tipo de vegetación de selva mediana subperennifolia, sin embargo debido a los usos del suelo antropogénicos que se han realizado en la zona desde tiempos anteriores, se observa que los predios cuentan con algunos individuos arbóreos de la selva mediana subperennifolia; el predio del proyecto cuenta de igual manera con estrato herbáceo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Cabe resaltar que en el predio de proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar** existe escasa vegetación de igual manera en los terrenos colindantes a la Laguna de Bacalar debido a que en ellos se han desarrollado cabañas, viviendas, palapas, etc.

Especies de interés comercial.

Se puede considerar que dentro del área que comprende el proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar**, la vegetación ha sufrido el impacto en general no solo por el aprovechamiento clandestino de algunas especies arbóreas como lo son: el tzalam (*Lysiloma bahamensis*), jabin (*Piscidia piscipula*), entre otros, si no también por el aprovechamiento de igual forma de especies forestales maderables para construcciones de tipo rural (Palizada), como son: La majahua (*Hampa trilobata Stand*), tzalam (*Lysiloma bahamensis*), chicozapote (*Manilkara zapota*), negrito o pa'asak (*Simarouba glauca*) entre otros y no maderables como la hoja de palma de guano (*Sabal yapa*), así como el aprovechamiento de madera seca para leña de diversas especies, lo que nos hace concluir que esta actividad se realiza por parte de los pobladores de las comunidades más cercanas al área.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación, del 6 de Marzo de 2002, en el predio de acuerdo al listado florístico las siguientes especies no se encuentran en alguna de estas categorías

Nombre científico	Nombre común	Nº. De árboles
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	3
<i>Psidia Communis</i>	Jabin	5
<i>Sabal yapa</i>	Guano	2
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon	18
<i>Lisyloma bahamensis</i>	Tzalam	2
<i>Quercus officinalis</i>	Roble	4
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	4
<i>Pouteria Unilocularis</i>	Chicozapote	3
<i>Tipuana tipu</i>	Palo Rosa	1
Total	9 Especies	42

Tabla 3. Listado de la vegetacion existente en el predio

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Vegetación acuática.

Tipo de Vegetación.

Por lo que respecta a la superficie del sistema lagunar que colinda con el predio, se puede considerar que no cuenta con vegetación acuática, ya que solo se observan algunas áreas reducidas de pasto acuático identificado de acuerdo a su taxonomía como *Syrgodium filiforme* y ocasionalmente se presentan algunos ejemplares identificados comúnmente como flor de agua (*Nymphaea ampla*).

b) Fauna.

Fauna característica.

La fauna silvestre terrestre que predomina en la zona y su área de influencia, corresponde a la provincia yucatanense (Sensu Barrera, 1982), y se encuentra asociada con la vegetación dominante selva baja subperennifolia y acahual, debido a que ésta les proporciona alimento y refugio. Los principales grupos reconocidos son insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Algunos insectos como las abejas, avispas, chinches, escarabajos, hormigas, mariposas, mosquitos y tábanos, especies que cuando incrementan significativamente sus poblaciones, por ejemplo, los mosquitos y tábanos, son nocivos para la salud humana.

Entre los anfibios destaca la presencia de *Bufo valliceps* (sapo) e *Hyla loquax* (rana). Por su parte los reptiles están representados por *Rhynoclemys areolata* (tortuga mojina), *Basiliscus vittatus* (Iguana), y *Oxybelis aeneus* (culebra bejuquilla verde). Respecto a las aves se reporta la presencia de *Amazona xantholora* (Loro), *Buteo magnirostris* (Gavilán), *Cathartes aura*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

(zopilote), *Centurus aurifrons* (pájaro carpintero), *Columbina talpacoti* (Tortolita), *Dorichia eliza* (Colibri), *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Ortalis vetula* (Chachalaca), *Passerina cyanea* (Azulejo), *Quiscalus mexicanus* (Zanate) y *Zenaida asiatica* (Paloma alas blancas), entre otras.

Con relación a los mamíferos, destacan los pequeños como el Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), el Tlacuache (*Didelphis virginiana*); el Tejón (*Nasua nasua*), la Ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*), etc.

Cabe hacer mención que la fauna presente en el predio son de hábitos migratorios u ocasionales, por lo que se le considera como una fauna no residente en el predio, mismas que se considera que son la típicas de acuerdo al tipo de vegetación existente, el cual sus poseedores no tiene algún aprovechamiento, excepto los cazadores furtivos que se encuentran alrededor.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Especies de interés comercial.

Con relación a este concepto, la zona donde se localiza el predio no representa ningún interés en materia de aprovechamiento cinegético, toda vez que la población local por lo general practica la cacería en sitios más conservados ya que en ellos es más seguro encontrar algún individuo de fauna silvestre, especialmente los mamíferos y aves mayores como el venado cola blanca o el pavo ocelado.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras 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, en el predio de interés no se observó directamente la presencia de algún individuo perteneciente a alguna especie incluida en la categoría de riesgo, infiriéndose tal vez a los hábitos nocturnos, que son organismo de desplazamiento muy rápido o que debido al ruido son escurridizos.

Fauna Acuática.

En la laguna Bacalar prácticamente se carece de fauna acuática llegándose a observar algunos pequeños cardúmenes de peces pertenecientes a los Góbidos y los Poecilidos; con relación al ambiente sedimentario se observaron algunos bivalvos y gasterópodos mismos que también reportan poblaciones relativamente escasas como las del género *Mytillus* sp. y *Brachidontes* sp.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

IV.2.3. Paisaje.

El sitio en donde se llevará a cabo el proyecto cuenta con un diversos tipos de vegetación dominada por selva baja subperennifolia, misma que se encuentra con cierto grado perturbada; con alturas entre 8 ,15 y 25 metros; así mismo, el predio presenta una porción colindante con la Laguna de Bacalar que ofrece una buena panorámica para el predio en estudio

La topografía del terreno es en su mayor parte plana con una pendiente pronunciada hacia el este del predio mismo que colinda con el cuerpo de agua antes mencionado. El área de estudio es una zona que por la cercanía con un cuerpo de agua ha sufrido grandes cambios en su morfología.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

La fragilidad del sitio es inherente es por ese motivo que la implementación de obras o actividades deben de ir acorde con la conservación; el proyecto que se pretende implementar es un desarrollo sustentable en donde sus principales objetivos es interactuar con la naturaleza.

Aspectos de la vegetación del predio



Fotos 7,8, 9 y 10. Vegetación existente dentro del predio

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

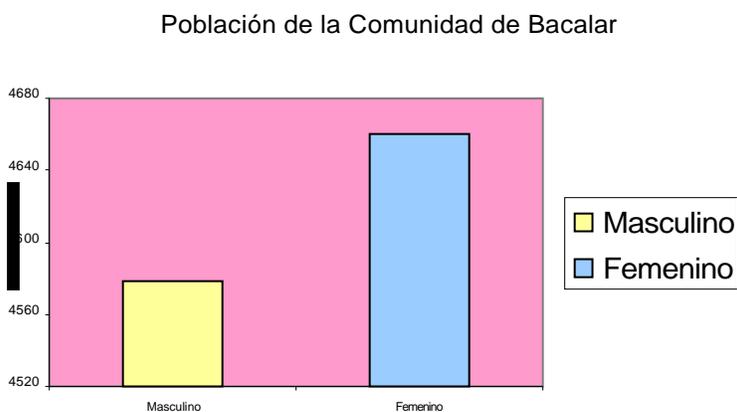
IV.2.4. Medio socioeconómico.

De las últimas tres décadas a la fecha, la población del estado de Quintana Roo ha crecido 10 veces, esto se concluye debido a que en 1970 la población existente era de un total de 88,150 habitantes mientras que para el año 2000 alcanzó la cifra de 874,963 habitantes, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual del 7.94%. En ese mismo periodo la tasa de crecimiento promedio anual para todo el país resultó de 2.37%.

El predio donde se llevará a cabo el establecimiento del proyecto de las cabañas, no puede considerarse importante como un centro de población (comunidad urbano o rural), ya que este no cuenta con una zona habitacional y por lo tanto tampoco tiene la infraestructura básica para tal efecto, como ejemplo: Una red de agua potable, de energía eléctrica, etc.

a) Demografía.

En el estado de Quintana Roo habitan un total de 874,963 habitantes. En el municipio de Bacalar el número de habitantes total es del orden de 208,164, de los cuales 104,314 son hombres y 103,850 son mujeres (INEGI, 2000).

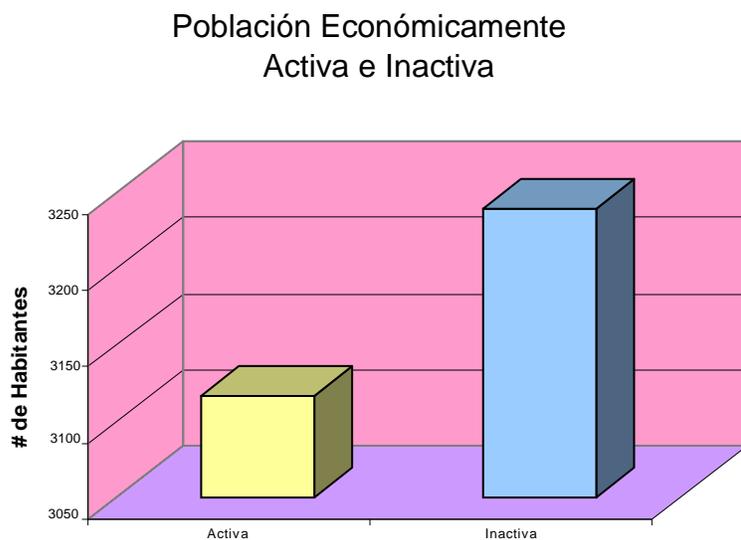


Gráfica 1. Distribución por sexos de la comunida de Bacalar

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

La comunidad de Bacalar esta integrada por una población total de 9,239 personas, de las cuales 4,579 son del sexo masculino y 4,660 del sexo femenino. La población con edad mayor a 15 años corresponde a un total de 5,660 personas, mientras que la población que se ubica entre los 6 a 14 años, son un total de 2,141, y la población menor a 5 años, esta integrada por un total de 1,000 infantes, esta cifra tiene la característica de aumentar conforme pasa el tiempo, así como el desarrollo turístico en las zonas costeras principalmente. Las zonas demográficas más representativas son el poblado de Buenavista con 682 habitantes, Xul Ha con 1,741 habitantes y la Cd. De Chetumal con 121,602 habitantes.

Población económicamente activa.



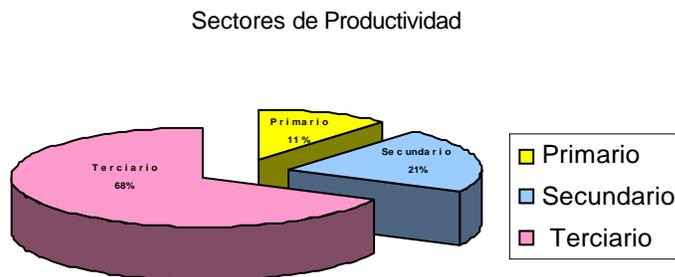
Grafica 2. Población económicamente activa e inactiva de la comunidad de Bacalar

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

La comunidad de Bacalar, por ser una población donde sus habitantes cuentan con algunas fuentes de trabajo, ya que en la población existe una cantidad determinada de comercios, instalaciones turísticas, obras de construcción, así como otras actividades dentro de las que podemos considerar las de tipo agropecuario, presenta una población económicamente activa de 3117, habitantes y una población económicamente inactiva de 3239 habitantes, datos referenciados a la población de 12 años y más que trabajó o buscó trabajo en la semana de referencia (INEGI, 2000).

Distribución de la población activa por sectores de actividad.

Para la distribución de la población por sectores de actividad consideramos al sector primario que es la población ocupada en trabajo de agricultura, ganadería, silvicultura, caza o pesca; el sector secundario es la población ocupada en la minería, generación y suministro de electricidad y agua, construcción o industria manufacturera y el sector terciario es aquella población ocupada en el comercio, en el transporte, los servicios financieros, ofreciendo servicios profesionales, en el gobierno u otros servicios (INEGI, 2000).



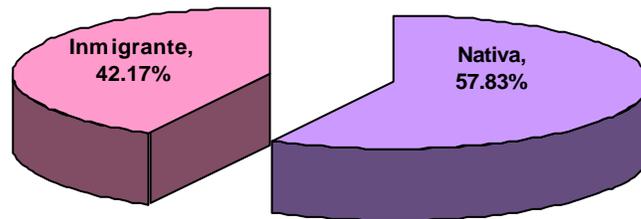
Gráfica 3. Distribución de la población por sectores de actividad

Grupos étnicos.

Del total existente de habitantes en la localidad de Bacalar, el 57.83% corresponde a gente nativa, mientras que el restante 42.17% esta formado por inmigrantes de algunos estados como son Veracruz, Tabasco y Yucatán, e incluso gente del extranjero, principalmente proveniente de países europeos y norteamericanos provenientes de los Estados Unidos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Población de la Comunidad de Bacalar



Gráfica 4. Distribución por sexos de la comunidad de Bacalar

El grupo étnico predominante en el estado y la zona de referencia, esta formado por la población nativa, misma que es identificada como la Maya-Mestiza. El cual se caracteriza por la conservación de algunas costumbres heredadas a través del tiempo, como son su lenguaje indígena, algunas actividades socioculturales y de tipo familiares. Dentro de las que podemos destacar primeramente los ritos y peregrinaciones religiosas, (Celebración al santo “San Joaquín” a la que ocurren una gran cantidad de feligreses de la región), y entre las de parentesco, la de realizar visitas periódicamente a los hogares de los abuelos, padres, tíos, etc., con la finalidad de demostrar su afecto, compartir sus alimentos e intercambiar objetos personales.

Vivienda.

De acuerdo al XII Censo General de Población antes mencionado, en cuanto a la comunidad de Bacalar, se tienen registrado un total de 2,108 viviendas habitadas; mismas de las cuales 2,077 se encuentran registradas dentro del régimen de propiedades particulares y donde se tiene un registro de que un total de 9,115 personas se encuentran habitándolas. La mayoría de las viviendas están construidas con materiales de concreto armado, y algunas con materiales de la región en combinación con el concreto ya que sus techos están elaborados con madera rolliza y guano o lamina de cartón y en todos los casos cuentan con pisos de cemento (72 %), quedando aun algunas viviendas (28%), construidas con madera, ya que en tiempos anteriores esta población contaba con un aserradero de donde obtenían la materia prima o madera para su construcción.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Educación.

En este rubro la localidad de Bacalar, es el punto de convergencia de estudiantes que provienen de algunas poblaciones vecinas como son las comunidades de Reforma, Altos de Sevilla, Xul-ha etc. Con el fin de poder continuar sus estudios en cuanto a la educación de nivel medio superior se refiere, y de la capital del estado y estados vecinos, aquellos jóvenes que se encuentran estudiando el nivel superior ya que actualmente se cuenta con colegios con niveles de educación media superior como son, El Centro de atención múltiple, Colegio de Bachilleres, y Bachillerato General. Y por otro el Centro Regional de Educación Normal Primaria, “Javier Rojo Gómez”, a Nivel de Educación Superior.

En cuanto al grado de educación alcanzada, esta población esta integrada por un total de 553 individuos sin alguna capacitación o sea analfabeta, 831 lograron terminar su preparación primaria, 997 concluyeron estudios a nivel medio (secundaria), 883 terminaron sus estudios a nivel medio superior y 755 la licenciatura o nivel superior.

En general el grado promedio de escolaridad es de 7.65, dato que es el resultado de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último grado alcanzado de las personas de 15 años y más.

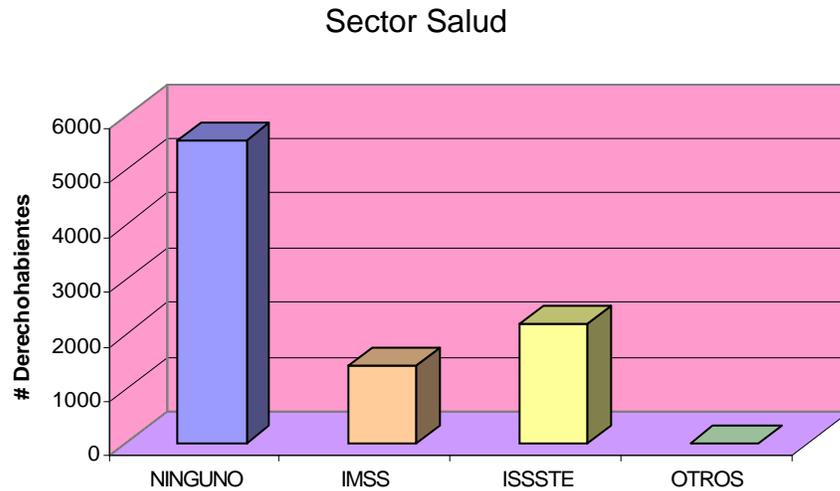
Salud.

En lo que a este sector respecta, hasta ahora, esta población cuenta con dos clínicas consideradas de tercer orden, considerando el tipo de servicio que prestan, una corresponde a la Secretaria Estatal de Salud del Gobierno del Estado (SESA), y la otra al Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Las cuales de acuerdo a la información recabada del Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI), en su conjunto atienden a un total de 2,181 derechohabientes, los cuales son atendidos de padecimientos menores y enfermedades leves, realizan actividades de tipo preventivo mediante campañas de vacunación, así como el de suministrar medicamentos comunes. Sin embargo, cabe hacer mención que cuando el derechohabiente presenta un padecimiento mayor, este se ve en la necesidad de tener que trasladarse a una clínica hospital que se encuentran ubicadas en ciudades como Chetumal, Cancún o Mérida dependiendo de la gravedad del caso. Así mismo con base en la fuente arriba mencionada se obtuvo la información de que un total de 1402 pobladores se

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

encuentran afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que respecta al resto de la población cuando se le presenta algún tipo de padecimiento tiene que acudir a los servicios del sector salud estatal o recurrir a médicos particulares.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.



Gráfica 5. Derechohabiencia a servicios de salud para los habitantes de Bacalar.

b) Factores socioculturales.

Aspectos Culturales y Estéticos.

Esta población cuenta con un edificio histórico que actualmente funciona como museo y que es conocido con el nombre de fuerte de Bacalar, y una casa de la cultura. La población en su generalidad se puede considerar católica, y se encuentran ubicadas en el, dos iglesias católicas y otra cantidad de templos religiosos dentro de las que se pueden relacionar las iglesias presbiteriana, Pentecostés, Dios de la profecía, evangélica, testigos de Jehová y mormona. Por otra parte la comunidad cuenta con instalaciones deportivas dentro de las cuales se puede mencionar a: un campo de fútbol, canchas de voleibol y básquetbol. Así mismo cuenta con parques públicos para el entretenimiento de la población infantil del lugar y cuenta con un sistema lagunar con características muy especiales que le ha permitido convertirse en una de las zonas más importantes para el descanso y esparcimiento no solo de la población, ya que debido a la difusión que tiene, es visitada por un sin número de personas provenientes de diversas regiones del país y del extranjero.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto, así como las características del uso.

Los habitantes de la localidad de Bacalar, aprecian sus recursos naturales de una forma tradicional, han sido empleados en la actualidad como centros de recreación y en menor cantidad se han dedicado a actividades agropecuarias.

2) Nivel de aceptación del proyecto.

El Patrimonio histórico.

En el predio no se encuentran indicios de monumentos históricos-artísticos; siendo únicamente histórica la laguna de Bacalar que fue de gran importancia para el comercio de los mayas, y fue un cuerpo de agua importante para la navegación.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR".

IV.2.5. Diagnostico ambiental.

El proyecto consiste en la construcción y operación de cabañas Ecológicas, y se considera que las actividades que se realizaran evitara la contaminación del acuífero y la degradación del ecosistema.

Se proponen las acciones de manejo de los residuos sólidos, de ahorro de agua, la instalación de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales, entre otros y demás medidas de compensación, mitigación y control de la contaminación.

El proyecto operará en estricto cumplimiento a los criterios ecológicos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Laguna de Bacalar y las normas oficiales mexicanas aplicables.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

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

Toda obra o actividad desarrollada por el hombre, tendrá impactos sobre el ambiente, los cuales podrán ser negativos o positivos. La identificación y valoración real de los mismos, dará como resultado la factibilidad del desarrollo, permitiendo la implementación de medidas de mitigación, compensación y/o restauración, que contrarresten los efectos perjudiciales. Tomando en cuenta la importancia que representa desarrollar un proyecto acorde con la naturaleza, se elaboró un listado de la vegetación del predio, con el fin de contar con los elementos técnicos y la información que aportará elementos de decisión en el planteamiento del proyecto.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Existe diversa metodología para evaluar los impactos ambientales, la matriz de *Leopold* fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental, es un sistema más de información que de evaluación, es decir un método de identificación, sin embargo es especialmente útil como evaluación preliminar de aquellos proyectos que tienen un gran impacto ambiental.

Otra metodología es el de redes de interacción, diagramas de flujo (*Sorensen, Gómez Orea, 1999, etc.*) que permite una expansión del tema de matrices que introducen una red causa-condición-efecto que permite la identificación de efectos acumulativos indirectos. Esta técnica refleja mucho mejor la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir las redes se relacionan entre la actividad y su entorno., otro aspecto importante de las redes, es la mayor probabilidad de que se evalúen todos los impactos esperados.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Una definición genéricamente utilizada el concepto “indicador” establece que este *es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio* (Ramos, 1978). Para ser útiles los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos: Representatividad, Relevancia, Excluyente, Cuantificable, Fácil identificación.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los principales indicadores de impacto que se contemplan durante las diferentes etapas que contempla el proyecto son las siguientes:

1) Factores abióticos:

Agua.- Este recurso natural se podrá ver afectado, durante las distintas fases del proyecto, debido a la adición de partículas sólidas en el momento de algunos fenómenos como la infiltración o los escurrimientos pluviales, o bien podrá ser alterado en la dirección del flujo y reflujos.

a) Superficial: La calidad del agua de la Laguna de Bacalar es un indicador de impacto muy grande e importante, que conforme a una serie de monitoreos se puede llevar un control de estas en las diferentes etapas del proyecto en apego a 001- SEMARNAT-1996 y la NOM- 003- SEMARNAT-1997.

b) Subterránea: Debido a la construcción y operación del pozo.

Suelo.- Este se puede ver afectado, durante las distintas etapas del proyecto, principalmente por los fenómenos de infiltración y escurrimientos pluviales, los cuales suelen acarrear principalmente residuos sólidos ó sanitarios, hacia las capas interiores, así como procesos de erosión.

Atmósfera.- La calidad del aire en cuanto a la generación de partículas suspendidas producto del acarreo y movimiento de materiales constructivos, como la cal, el cemento, el polvo, e incluso el aserrín generado en las actividades de carpintería de obra, son un buen indicador de impacto que se puede cuantificar para la evaluación de proyectos ecoturísticos.

2) Factores bióticos

Vegetación.- La principal causa de afectación que puede recibir, se debe a los trabajos de aclareo y desmonte del área donde se ejecutará el proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Fauna.- La afectación que podría sufrir esta, es que por la limpieza del predio, se sienta desprotegida de sus depredadores y emigre hacia predios aledaños donde aun predomina el ecosistema natural con buen grado de conservación.

3) Factores Socioeconómicos.- Este se puede ver beneficiado por la generación de empleos, para la realización de los distintos componentes, en las diferentes etapas del proyecto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios utilizados para definir la metodología de evaluación del proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar** se determino en base al tipo de impacto generado ya sea por la variación de la calidad ambiental, por la intensidad o grado de destrucción, por la extensión, por el momento es que se manifiesta, por su persistencia, por su capacidad de recuperación, por la relación causa efecto, por la interrelación de acciones y/o efectos, por su periodicidad y por la necesidad de realizar medidas correctoras.

Para la identificación y análisis de los impactos ambientales se determinaron todos los componentes del ecosistema dentro del predio y en su área de influencia, así como las acciones que se pretender llevar a cabo en el área; una vez realizado lo anterior se procedió a elaborar un análisis matricial modificada de *Leopold* en el que se interrelacionan los componentes del ecosistema y las acciones a realizar en cada una de las etapas.

Las etapas en la que se dividió el análisis fueron: preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Debido a la naturaleza del proyecto no se incluye la etapa de abandono

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Componentes del ecosistema

Componente	Elemento
Aire	Calidad
Agua	Superficial
	Subterránea
Suelo	Erosión
Flora	Terrestre
	Acuática
Fauna	Terrestre
	Acuática
Paisaje	Apariencia

Actividades a desarrollar

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Aclareo y desmonte del area
	Movimiento de equipo y maquinarias
	Mano de obra
	Emisión de residuos
Construcción	Manejo de materiales de construcción
	Excavación
	Cimentación y Levantamientos de estructuras
	Hincado de pilotes para andadores
	Generación de residuos
Operación	Incremento de visitantes y plantilla laboral.
	Requerimientos de servicios.

Simbología de la matriz de impacto

A	Adverso significativo sin medida de mitigación
A*	Adverso significativo con medida de mitigación
a	Adverso no significativo sin medida de mitigación
a*	Adverso no significativo con medida de mitigación
B	Benéfico significativo
B*	Benéfico no significativo
Nulo	No existe intersección

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

V.1.3. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje, y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de intersección de la matriz, y se describe además en término de consideraciones si es significativo o no, así como si tiene alguna medida de mitigación. La metodología presentada en el estudio se eligió en virtud de las características del proyecto y que con ella se identificaron los impactos ambientales que de acuerdo al proyecto infirió que podrían generarse, cabe señalar que si bien la valoración de los impactos es a juicio de un grupo de especialistas (meramente subjetivo); lo que finalmente justifica la metodología a utilizar son las medidas que se proponen para cada uno de los impactos evaluados para lo cual a continuación se describen los impactos analizados y evaluados y en el capítulo siguiente las medidas de prevención y mitigación para cada uno de los impactos.

1 Aclareo y desmante del área: Esta actividad afecta a la flora y fauna directamente se considera Impacto adverso significativo con medida de mitigación, los procesos de erosión podrían presentarse en las áreas de desmante (donde se hara el desplante de la construccion) toda vez que se remueve la capa fértil de la tierra.

2 Movimiento de Equipo y Maquinaria: La circulación vehicular para el transporte de equipo y maquinaria realizará un Impacto adverso no significativo con medida de mitigación, por el ruido que ocasionan los motores.

3 Mano de Obra: El personal contratado podría alimentar a la fauna silvestre, afectando la conducta de los organismo, medida que se consideró Impacto adversa significativa con medida de mitigación.

4 y 10 y 12 Emisión de Residuos: Durante la etapa de preparación de sitio y construcción el personal contratado podría generar basura producto de sus alimentos, así como defecar al aire libre contaminando el sitio, así como generando proliferación de fauna nociva, produciendo un Impacto adverso significativo con medida de mitigación y afectando el paisaje del sitio. Asimismo durante la etapa de operación se incrementaran

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

estos residuos por el turismo y una mala disposición y manejo de estos afectarían el ecosistema. Las aguas residuales se mitigaran mediante la instalación y operación de la planta de tratamiento.

5 Manejo de materiales de construcción: Afectaría la calidad del aire por la emisión de partículas como polvos y aserrín, asimismo estas partículas adheridas a las hojas de la flora afectará la capacidad fotosintética de ellas, considerando un Impacto adverso significativo con medida de mitigación.

6 Excavación: Una mala planeación de la excavación podría afectar el agua subterránea como lo es el manto freático, al estar en exposición los suelos por largos periodos podría presentarse efectos de erosión por el viento y la lluvia, medida que podría generar un Impacto adverso no significativo con medida de mitigación. Asimismo la generación de ruido y emisión de partículas afectaría a la fauna y flora Silvestre.

7 Cimentación y Levantamiento de estructuras: Afecta la calidad del aire por la generación de partículas suspendidas y por consiguiente a la flora cercana a los sitios de trabajo, asimismo la modificación al paisaje, considerándose un Impacto adverso no significativo con medida de mitigación.

8 Incremento de visitantes y plantilla laboral: Afectaría la calidad del agua de la laguna por el uso de bloqueadores y filtros, a la fauna silvestre se les afectaría al alimentarlos cambiando sus hábitos y conducta, considerándose un Impacto adverso significativo con medida de mitigación.

9 Circulación Vehicular: Para el transporte del personal contratado producirá afectar la calidad del aire, por la combustión de los vehículos, así como ahuyentar a la fauna silvestre por el ruido, considerando Impacto adverso no significativo con medida de mitigación.

ELEMENTO/ACTIVIDAD		PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		
A Adverso significativo s/mitigación A* Adverso significativo c/mitigación a Adverso no significativo s/mitigación a* Adverso no significativo c/mitigación B Benéfico significativo B* Benéfico no significativo Nulo		Aclareo y desmonte del área	Movimiento de equipo y maquinaria	Mano de obra	Emisión de residuos	Excavación.	Cimentación y Levantamiento de estructuras	Hincado de pilotes para andadores	Generación de Residuos	Incremento del número de visitantes (turismo y plantilla laboral)	Generación de residuos	Circulación vehicular
AIRE	CALIDAD (PARTICULAS SUSPENDIDAS)	A*				a*	a*				a*	
AGUA	SUPERFICIAL				A*		B	A*	a*	A*		
	SUBTERRÁNEA				A*	a*		A*		A*		
SUELO	EROSIÓN	A*				a*						
FLORA	TERRESTRE	A*	a*				a*		a*			
	ACUÁTICA								a*			
FAUNA	TERRESTRE	A*	a*	A*	A*	A*				a*	a*	
	ACUÁTICA			A*			B		a*			
PAISAJE	APARIENCIA VISUAL	a*			a*		a*	a				

Tabla 4. Matriz de Leopold modificada

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Los indicadores de impacto son elementos del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos 1987). La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

La matriz presentada para el proyecto, solamente nos indicó las actividades a realizar y su interacción con los componentes ambientales, la importancia de esta metodología está en función de las medidas de mitigación que se propongan al proyecto con la finalidad de atenuar el impacto ambiental. Para ello se elaboró la siguiente tabla que presenta, de cada uno de los impactos identificados, la propuesta de medidas que sean viables y fáciles de instrumentar y sobre todo valorar.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS
ECOLOGICAS BACALAR”.**

14. Medidas de prevención, mitigación en relación a los impactos identificados

Etapa del proyecto	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación, compensación propuesta por la empresa
Preparación del sitio	1. Aclareo y desmonte	<ul style="list-style-type: none">• Previo al inicio de la obra, se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos a sitios más seguros• Se realizará de manera paulatina para que la fauna de lento desplazamiento migre a sitios aledaños.• El aclareo tiene por si mismo la finalidad de minimizar los impactos al realizarse de manera manual y solamente del estrato herbáceo, el arbóreo solo se removerá el que afecte en el desplante, el arbol que se remueva sera transplantado a otro sitio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

	<p>2. Movimiento de equipo y maquinaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará en horario diurno toda vez que la mayor actividad de la fauna mayor se realiza en horario nocturno. • Serán revisados y que cumplan con la normatividad ambiental vigente (ruido, gases etc.) • Principalmente serán equipos y maquinaria manuales. • En cuanto a la emisión de humos y partículas contaminantes generadas por el equipo y maquinaria, se solicitará a la empresa responsable de la construcción, que cumpla con lo estipulado en la normatividad correspondiente para que los vehículos que laboren en la obra se encuentren en condiciones adecuadas y se les dé un mantenimiento periódico en los talleres autorizados para tal fin.
	<p>3. Mano de obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se generarán asentamientos irregulares toda vez que por las dimensiones del proyecto solamente se contratara el personal necesario y éste de la zona de Bacalar. • Se capacitará a los trabajadores en materia de educación ambiental y se les informará de las actividades a realizar, resaltando las medidas de protección y conservación, como no alimentar a la fauna silvestre, deposito de basura en los contenedores de acuerdo a su categoría • Se instalarán letreros de señalización de las actividades prohibidas.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

	4. Emisión de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Los sólidos, serán removidos totalmente del sitio del proyecto y trasladados por la empresa al basurero municipal. • Se indicará a los trabajadores que se utilizaran los sanitarios portátiles, evitando la defecación al aire libre, en el supuesto que eso ocurra deberán inmediatamente echarle cal y enterrarlo.

	8. Cimentación y levantamiento de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> • Está se realizará inmediatamente a la excavación con la finalidad de evitar procesos de erosión por la exposición del suelo al viento y lluvia. • Las estructuras seran de madera que de cierta manera se mimetiza con el entorno evitando alteraciones drásticas en el paisaje.
	9. Hincado de pilotes	<ul style="list-style-type: none"> • Se minimizará los impactos que pudiesen ocasionar la remoción del fondo marino y evitar la dispersión de residuos que pudiesen caer accidentalmente a la laguna

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

	10. Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo, una separación de los distintos tipos de materiales, distinguiendo los posibles de reciclar y los que requieren una disposición final, y remitidos a los sitios autorizados por el municipio. • El material orgánico se procesara para la elaboración de composta cuidando que los lixiviados no contaminen el suelo y agua. • El personal deberá utilizar los sanitarios portatil.
--	----------------------------	--

Etapa del proyecto	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación, compensación propuesta por la empresa
Operación	11. Incremento de visitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Se capacitara a los visitantes de las actividades permitidas, enfatizando las perjudiciales al entorno como el no alimentar a la fauna silvestre que pudiese observarse, no introducir animales exóticos, uso de bloqueadores biodegradables, depositar la basura en los lugares indicados, cuidar el recurso hídrico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

	<p>12. Generación de residuos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los líquidos serán canalizados a la planta de tratamiento de aguas residuales, misma que recibirá mantenimiento y monitoreo constante. • Para los sólidos se llevará a cabo, una separación de los distintos tipos de materiales, distinguiendo los posibles de reciclar y los que requieren una disposición final, y remitidos a los sitios autorizados por el municipio. • El material orgánico se procesará para la elaboración de composta cuidando que los lixiviados no contaminen el suelo y agua. • Se usará productos biodegradables en las actividades de limpieza y mantenimiento.
	<p>13. Demanda de servicios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El agua será abastecida mediante un pozo profundo y se tramitará ante la CNA la construcción del pozo que permita abastecer la zona del Proyecto. • Se pretende utilizar paneles solares. • Se recomendará la instalación de estructuras que permitan captar agua de lluvia para el uso. • Se tramitará el permiso ante CNA para la descarga de agua servidas tratadas. • Las llaves de los sanitarios deberán ser del tipo ahorradoras. Asimismo se instalarán letreros alusivos de la importancia de cuidar el agua.
	<p>14. Circulación vehicular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estará totalmente prohibido introducir vehículos hacia los sitios del proyecto, para ello se contempla un área de estacionamiento rústico en la Entrada del predio colindante con la carretera vecinal. Este solamente se llevará al ocupar por la empresa para el traslado del personal.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Consideraciones adicionales:

Aire.

Se apegará a las Normas Oficiales Mexicanas 041-SEMARNAT-1999, 043-SEMARNAT-1993, 045-SEMARNAT-1996); Previéndolo y minimizando estos efectos con un mantenimiento adecuado de la maquinaria y equipo empleado.

Agua.

Tanto las agua superficiales como las subterráneas no sufrirán cambio radical alguno en su composición, la eliminación de la vegetación en donde se instalarán las cabañas y área de oficinas cambiará en menor grado los escurrimientos; los accesos internos y áreas de estacionamiento no serán nivelados, ni compactados y tampoco se utilizara ningún tipo de material, con el fin de evitar arrastre de partículas hacia la laguna debido a las escorrentías.

Las aguas residuales emitidas por la operación del proyecto serán canalizadas a la planta de tratamiento; en tanto durante la operación de la planta de tratamiento esta se verá obligada a contar con las especificaciones ecológicas pertinentes para evitar posible grado de contaminación hacia la laguna de Bacalar.

También se propone el empleo de productos de limpieza que no contengan químicos peligrosos para evitar los efectos acumulativos de estos.

Suelo.

Hacia el suelo no existirá un impacto significativo ya que las áreas a “desmontar” y aclarar, no se verán desprotegidas en su totalidad, lo que coadyuvará a proteger el suelo contra la erosión para esto los accesos internos y áreas de estacionamiento no serán rellenados, ni tampoco niveladas, incluso el establecimiento de las áreas verdes desprovistas de vegetación y en particular en donde se encuentra la pendiente natural del predio evitará que el suelo se erosione

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

con el constante flujo pluvial en determinada época del año.

Flora.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el mayor impacto se presenta hacia la flora cuya vegetación presente en el predio se encuentra perturbada presentando escasa vegetación arbustiva, proponiendo como medida compensatoria la reforestación con plantas nativas y de ornato para enriquecer la flora del sitio, aunado a que estas áreas permanecerán bajo un cuidado y mantenimiento adecuado, empleando el agua reciclada para el riego.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

También se propone conservar las plantas nativas que se encuentren localizadas adecuadamente en función de la planeación de su construcción y que puedan tener un uso ornamental o bien removerlas cuidadosamente.

Fauna.

La poca fauna del sitio se verá ausentada durante todas las etapas del proyecto, y conforme al paso del tiempo esta se verá reincorporada paulatinamente.

Se capacitará a los trabajadores con el fin de que aprendan a respetar la fauna del sitio y con esto hacer más atractivo el lugar turístico.

Paisaje.

Con la operación del proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar** se generará residuos, los cuales van a tener un destino final que es el basurero de Bacalar, estos se almacenarán no por mucho tiempo ya que el atractivo primordial del proyecto es convivir con la ecología.

VI.2 Impactos residuales.

Los impactos residuales con la implementación del proyecto serán muy bajos ya que las medidas de mitigación, prevención y compensación minimizaran ampliamente el desarrollo del proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

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

VII.1. Pronóstico del escenario.

Una vez analizado el escenario del proyecto con medidas de mitigación, se puede observar que el proyecto, resulta benéfico, ambiental y socialmente, que a su vez redundará en el factor económico de la localidad. Lo anterior, debido a que las labores de mantenimiento y la aplicación de las medidas propuestas, mantiene el nivel de conservación de los factores ambientales, así como propicia la regeneración de la flora.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Con la finalidad de que el proyecto sea realizado en los términos planteados, así como que se vigile el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en su caso en la resolución emitida, el promovente presentará a esa Secretaría un programa en el cual se establezcan e informe tanto a la SEMARNAT como a la PROFEPA, el cumplimiento de las disposiciones emitidas.

Es importante recalcar que si bien el presente estudio se realizó con la mejor intención de evaluar todos los impactos ambientales que se podría generar durante las diversas etapas del proyecto, en la práctica podría suscitarse impactos no evaluados, sin embargo la experiencia, capacidad técnica aunada a la vigilancia ambiental permitirán adoptar las medidas necesarias para atenuar estos.

El contenido básico del programa será:

1. Revisión del Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental y confrontación con la Manifestación de Impacto Ambiental.
 - Evaluación de las medidas de prevención, mitigación y compensación presentadas.
 - En el supuesto que se detectara omisiones evaluarlos.
 - Modificaciones al contenido de la misma si fuese necesario por: errores de evaluación, cambio de criterios, cambio de condicionantes etc.
2. Descripción de las operaciones de vigilancia ambiental.
 - Elaboración de un cuadro resumen de operaciones de vigilancia y control
 - Preparación de un listado de operaciones a realizar.
3. Calendarización y planificación de las acciones a realizar.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR".

VII.3. Conclusiones.

En el proyecto **Cabañas Ecológicas Bacalar**, se llevó a cabo, una planeación ambiental sistemática, ya que desde la etapa preliminar se tomaron en cuenta todos los atributos ambientales del predio y al mismo tiempo se revisó la normatividad ambiental vigente que aplica al caso. Adicionalmente, las condiciones que prevalecen en el sitio, determinaron el diseño de un proyecto que se integra ambientalmente en la zona, generando el menor número de impactos al ambiente y proponiendo una serie de medidas de prevención, mitigación e incluso restauración.

En términos generales la planeación del proyecto considero los siguientes factores ambientales:

Protección y conservación de ecosistemas.

- ✓ El sitio en donde se establecerá el proyecto, presenta cierto grado de perturbación debido a la cercanía con la comunidad y su fácil acceso, con el desarrollo de la obra no se modificará la apariencia natural del sitio ya que el proyecto busca conservar lo más que se pueda el medio natural, es decir es una de las finalidades primordiales del mismo. Actualmente el predio donde se pretende llevar a cabo el desarrollo del proyecto corresponde a una vegetación perturbada, presentando escasa vegetación arbustiva con diámetros menores a los 25 cm y en algunas partes del predio la presencia de gramíneas, especie indicadora de alto grado de perturbación de la vegetación original.
- ✓ Las actividades de desmonte serán paulatinas y en su mayoría ejecutadas a mano.
- ✓ Con la implementación del proyecto, se pretende demostrar que se pueden llevar a cabo proyectos ecoturísticos que coadyuven a la conservación del entorno natural.
- ✓ Los impactos ambientales del proyecto son muy bajos ya que se busca la conservación de la naturaleza, el beneficio social y la interacción hombre-medio ambiente.
- ✓ Las instalaciones del desarrollo ecoturístico serán discretas y mimetizadas con la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

vegetación, evitando que el aspecto del paisaje sea modificado, de tal manera que el turista pueda convivir y descansar en un lugar exótico rodeados de la naturaleza.

- ✓ Para la evaluación de los impactos se empleó el sistema matricial modificado de Leopold ampliamente utilizado para la valoración de los impactos ambientales. Si bien los alcances y resultados pueden ser ampliamente discutidos, su carácter como instrumento de valoración es evidente. Se basa en la apropiación de criterios, que a criterio y conocimiento del evaluador son aplicados de manera uniforme.

- ✓ Se aplicaran medidas de mitigación mismas que van a superar o a igualar los niveles de afectación del proyecto; de tal manera que va a existir un mínimo de impactos residuales para toda la obra, que serán mínimos poco significativos y mitigables a corto y mediano plazo destacando: Las aguas residuales serán canalizadas a una planta de tratamiento, la basura orgánica se procesara para composta, la inorgánica clasificada y sera trasladada al basurero de la comunidad de Bacalar.

- ✓ Por ultimo se implementara un programa de vigilancia ambiental, misma en la que el promovente se compromete a cumplir con las medidas de mitigación propuestas para un buen desarrollo del proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR".

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

VIII.1. ANEXOS GENERALES.

- Plano de vegetación
- Plano Topografico
- Plano de conjunto
- Plano de planta arquitectónica de las cabañas
- Copia de la escritura del predio
- Copia de identificación del promovente
- Copia del RFC del promovente

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

VIII.2. Glosario de términos

Acahual: Vegetación forestal que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales que cuentan con más de quince árboles por hectárea, con un diámetro normal mayor a 25 cm., o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados, por hectárea, contabilizada a partir de los árboles que poseen un diámetro normal mayor de 25 cm.

Aclareo: Labor efectuada a mano o mecánicamente que consiste en quitar el exceso de plantas nacidas en un cultivo, con el objeto de ayudar al desarrollo de las restantes. Hacer claros, interrumpir la continuidad de los estratos de vegetación arbórea o arbustiva e incluso en hojas, ramas o frutos.

Acuífero: Depósito de subterráneo estático o dinámico de agua.

Aguas Residuales: Son las aguas que han sido usadas para alguna actividad productiva o para consumo humano, y que no pueden ser reutilizadas, sin tratamiento previo. Contienen residuos de alimentos, microorganismos, jabones, o sustancias químicas diferentes al agua que se considera apta para consumo humano

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bloqueadores Biodegradables: Sustancia cosmética empleada para estimular la producción de melanina para la protección de la piel ante la exposición al sol, o bien para que la piel que la piel adquiera un color de mayor intensidad por la acción del mismo. Estos productos son finalmente degradados por acción de causas naturales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLOGICAS BACALAR”.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre alguna elemento ambiental a consecuencia de un aspecto ambiental adverso

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Despalme: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra, incluye la remoción de la tierra vegetal.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Ecoturismo: Aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse allí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales (UICN, 1983).

Educación Ambiental: Actividades que tienen como objetivo concientizar al público sobre la importancia de la conservación, protección y buen manejo de los recursos naturales. Puede darse a través de cursos formales, talleres, seminarios, visitas de campo, grupos de discusión, observación de la naturaleza con explicación del fenómeno, proceso o especie observada, videos, sonidos, etc.

Fauna Nociva: El conjunto de organismos que pueden ser vectores de enfermedades a los humanos o daños a sus bienes o biota asociada, y que generalmente acompañan al hombre por lo que se pueden encontrar en residencias, hoteles e industrias: algunos ejemplos son: las moscas, moscos, hormigas, chinches, cucarachas, termitas, arañas, escorpiones, ácaros y roedores.

Fauna Silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existía antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Manto Freático: Acuífero localizado a poca profundidad del suelo, que eleva su nivel en época de lluvias y lo disminuye en la de sequía.

Planta de Tratamiento de Agua Residual: Es el conjunto de instalaciones en el cual se hace acopio de aguas residuales de diferente origen (habitacional, industrial, turístico) para su posterior tratamiento, con miras a mejorar su calidad para su reuso.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Residuo Sólido: Material de desecho que proviene de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, y que no están incluidos dentro de las categorías de industriales y biológico-infecciosos.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociados.

Vegetación Perturbada: Vegetación que crece espontáneamente en terrenos que han sido desmontados con fines de llevar algún aprovechamiento.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR "CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR".

VIII.3. Bibliografía

- Arnaiz, B. S. 1994. Monografía de México, en Estudio Integral de la Frontera México-Belice, Vol. II. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 232 pp.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- CONABIO 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País 1998. 341 pp.
- Cortina Villar, S., P. M. Mendoza y Y. Ogneva-Himmelberger. 1999. Cambios en el uso del suelo y deforestación en el sur de los estados de Campeche y Quintana Roo, México. Investigaciones Geográficas Boletín 38. pp. 41-56.
- Escobar N. A. 1986. Geografía General del Estado de Quintana Roo. Fondo de Fomento Editorial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 140 pp.
- Forest Stewardship Council. 1997. Estándares para la Certificación del Buen Manejo Forestal en México y Manejo Forestal Sostenible en México. FSC-México. 48 pp.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía de la UNAM. 252 pp.
- INAH, Nomenclatura Etnobotánica Maya. 537 pp.
- INEGI. 1996. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. INEGI. 344 pp. INEGI.
1997. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. INEGI. 344 pp.
- INEGI 2000.- XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Resultados a Nivel Localidad Yucatán, Quintana Roo. Información Digital.
- INEGI 2002.- Estudio Hidrológico del estado de Quintana Roo. INEGI- Gobierno del estado de Quintana Roo. Pp 79.
- Leopold A. S. 1987. Fauna Silvestre de México, Aves y Mamíferos de Caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 600 pp.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “CABAÑAS ECOLÓGICAS BACALAR”.

Ley de Aguas Nacionales, publicada el 1° de diciembre de 1992.

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo.
Periódico Oficial del Gobierno de Quintana Roo. 29 de junio de 2001.

Ley General de desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación. 25 de febrero de 2003.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Diario Oficial de la Federación, 13 de diciembre de 1996.

Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000. Merino,

L. et. al. 1997. El Manejo Forestal Comunitario en México y sus Perspectivas de Sustentabilidad. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM; Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable de la SEMARNAP; Consejo Mexicano para la Silvicultura Sostenible y World Resources Institute. 182 pp.

Molina C., P. Rubinoff y J. Carranza. 2002. Normas prácticas para el desarrollo turístico de la zona costera de Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an A.C. – Centro de Recursos Costeros, URI. 93 pp.

Penington, T. D., Sarukhan, J. 1968. Manual para la Identificación de Campo de los Principales Árboles Tropicales de México. Instituto Nacional de investigaciones Forestales. 413 pp.

Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural. 1997-2000. SEMARNAP. 207 pp.

Reglamento de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
Periódico Oficial del Gobierno de Quintana Roo. 26 de marzo de 1992.

Reglamento de la Ley Forestal, Diario Oficial de la Federación. 25 de septiembre de 1998.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo del 2000.

Segundo, A., P. Macario, R. de Alba y H.S. Cortina. 1998. Cambios en la vegetación y uso del suelo en el sur de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Revista mexicana del Caribe. Año III. Pp.164-192.

SEMARNAT. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular. Subsecretaría de gestión para la Protección Ambiental. 103 pp. Sector turístico y cambio de uso del suelo.

Semarnat.gob.mx. Pagina de internet de la SEMARNAT. Leyes y Normas vigentes.