

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

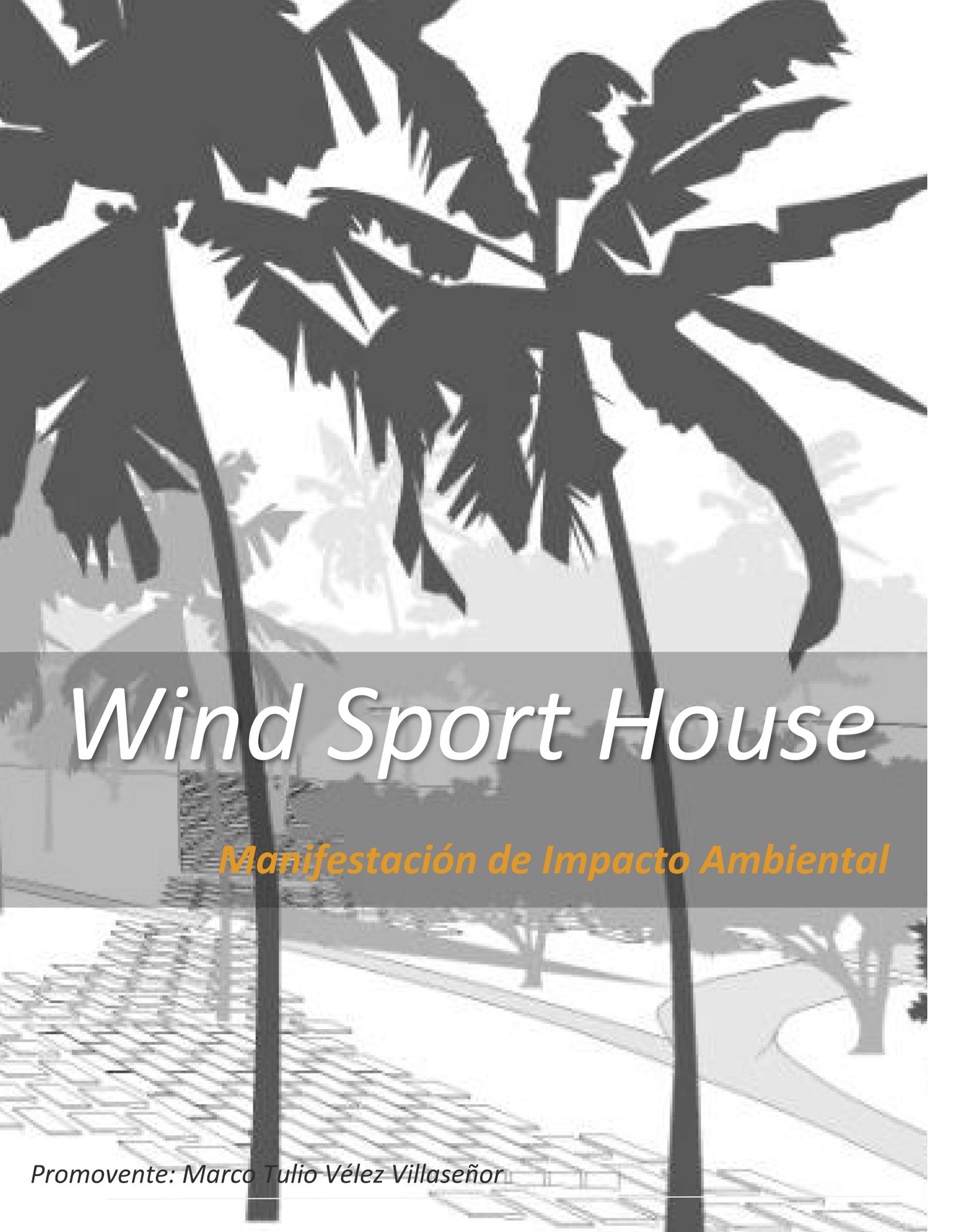
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0139/07/17.

- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el R.F.C., la CURP, el domicilio particular y número de teléfono celular de personas físicas, en páginas 5 y 6.

- 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 **57/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **10 de abril de 2018**.



Wind Sport House

Manifestación de Impacto Ambiental

Promovente: Marco Tulio Vélez Villaseñor

Contenido

I.	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio	5
I.1.	Proyecto.....	5
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.....	5
I.2	Promovente	5
I.2.1	Nombre o razón social.....	5
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes	5
I.2.3	Clave única de registro de población.....	6
I.2.4	Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.5	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.3	Responsable de la elaboración del estudio	6
I.3.1	Nombre o razón social.....	6
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes	6
I.3.3	CURP	6
I.3.4	Dirección del responsable del estudio.....	6
II.	Descripción del proyecto	7
II.1	Información general del proyecto	7
II.1.1	Antecedentes del proyecto	7
II.1.2	Naturaleza del proyecto	8
II.1.3	Selección del sitio	8
II.1.4	Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.5	Inversión requerida	9
II.1.6	Empleos generados	10
II.1.7	Dimensiones del proyecto	10
II.1.7	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	16
II.1.8	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	16
II.2	Características del proyecto	18
II.2.1	Programa general de trabajo.....	18
II.2.2	Preparación del sitio	18

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	18
II.2.4 Etapa de construcción	19
II.2.5 Etapa de operación.....	20
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	20
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	20
II.2.8 Utilización de explosivos.....	20
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	20
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	21
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo.....	22
III.1 Leyes Federales.....	22
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	22
III.1.2 Ley General de Vida Silvestre	22
III.2 Reglamentos federales	23
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental	23
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico	25
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo	25
III.4 Programas de Desarrollo Urbano	40
III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha.....	40
III.5 Normas Oficiales Mexicanas.....	42
III.5.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	42
III.5.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003	42
3.5.3 Otras normas oficiales	52
III.6 Otros instrumentos a considerar.....	53
III.6.1 Región Terrestre Prioritaria RTP-149.....	53
III.6.2 Región hidrológica prioritaria 109.....	53
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	54
IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto	54
IV.1.1 Medio abiótico	56
IV.1.2 Medio biótico	60
IV.1.3 Paisaje.....	67
IV.2 Medio socioeconómico	67

IV.3 Diagnóstico ambiental.....	68
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	69
V.1 Identificación de impactos	69
V.2 Caracterización de impactos	72
V.3 Valoración de los impactos	72
V.4 Conclusiones.....	74
VI. Descripción de las medidas de prevención y mitigación.....	75
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	80
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	80
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin las medidas propuestas.....	80
VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con las medidas propuestas.....	80
VII.4 Programa de vigilancia ambiental	81
VII.5 Conclusiones.....	82
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	83
VIII.1 Bibliografía.....	83
VIII.2 Páginas electrónicas	83

Capítulo I

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Wind Sport House

I.1.2 Ubicación del proyecto

Predio ubicado en calle 10 s/n, Mza. 073, Lote 002, Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Las coordenadas que delimitan el predio en cuestión se señalan en la tabla siguiente:

Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	345690.813	2051317.3
2	345717.367	2051309.99
3	345707.259	2051291.77
4	345686.494	2051297.57

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Considerando los materiales con los cuales será edificado el proyecto, se estima que tenga una vida útil de 50 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se anexa a este documento la identificación del promovente y demás documentos que dan soporte a la información contenida en este documento.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. Marco Tulio Vélez Villaseñor

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

████████████████████

I.2.3 Clave única de registro de población

I.2.4 Nombre y cargo del representante legal

El proyecto es promovido por el C. Marco Tulio Vélez Villaseñor en su carácter personal, no cuenta con representante legal.

I.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

autorizando al C. Netzahualcóyotl Vélez Villaseñor para recibir cualquier tipo de documentación en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio

I.3.1 Nombre o razón social

Arq. Guillermo de Jesús Castro Uh

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3 CURP

I.3.4 Dirección del responsable del estudio

Capítulo II

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Antecedentes del proyecto

El predio donde se desea construir el proyecto “Wind Sport House” fue modificado por los propietarios originales, quienes realizaron en su interior una serie de obras que actualmente se mantienen en el predio y en la franja de Ribera Federal colindante con la laguna de Xul-Ha.

Estas obras fueron construidas en su momento sin que previamente se haya obtenido la autorización de impacto ambiental. Una vez adquirido el predio por el actual propietario, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizó una inspección al sitio en fecha 15 de febrero de 2017, circunstanciando la existencia de lo siguiente:

- a) Un baño hombres-mujeres construido con material de block y cemento, sobre una superficie de desplante de 9 metros de longitud por 3 metros de ancho, ubicado al inicio del predio colindando con el camino costero, cuenta con escalinatas de acceso en una superficie de 10.5 metros cuadrados y se observa con fisuras en sus muros.
- b) Una palapa construida con madera palizada, techo de guano, piso de cemento, paredes descubiertas y murete perimetral de mampostería, en un diámetro de 6 metros, dicha palapa se ubica colindante a la laguna.
- c) Un muro de contención al margen de la laguna construido con mampostería en una longitud de 8 metros por un metro de ancho por 50 centímetros de altura en el que se observa una placa reciente de concreto en su plataforma de 3 centímetros aproximadamente.
- d) Un andador de concreto en una longitud de 10 metros por 1 metros de ancho, que inicia en la palapa anteriormente descrita y colinda con una porción de la laguna, en el que se observan tres excavaciones, así como a un costado, montículos de piedra, escombros y fango, derivado de las excavaciones y limpieza del cuerpo del agua.
- e) un muro de contención de mampostería en forma de herradura de 14 metros de longitud por 30 centímetros de ancho por 80 centímetros de altura.
- f) Barda perimetral del costado sur de reciente construcción y del costado norte también con una porción reciente colindante a la laguna.
- g) En el cuerpo lagunar adyacente al predio se observó un muelle de madera deteriorado de 3.5 metros de longitud por 2 metros de ancho.
- h) Un declive orientado hacia la laguna, el cual se ha modificado y conformado observándose desechos de hierba y basura.

De dicha inspección se abrió el expediente PFPA/29.3/2C.27.S/0015-17, sobre el cual recayó la resolución administrativa número 0178/2017 de fecha 5 de junio de 2017.

Si bien no fue el actual propietario y promovente de este proyecto quien realizó las obras sancionadas, si es su intención el subsanar los procedimientos administrativos que se requieran para llevar a cabo el proyecto Wind Sport House, motivo por el cual se presenta este trámite para evaluación de la SEMARNAT.

II.1.2 Naturaleza del proyecto

La intención del presente proyecto es en primera instancia, cumplir con lo ordenado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en la resolución administrativa número 0178/2017 de fecha 5 de junio de 2017, dado que en su medida correctiva número tres, establece que se deberá someter al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las actividades circunstanciadas en el acta de inspección.

En segundo término, la naturaleza de este proyecto es tendiente a la construcción en el predio en cuestión, de una vivienda unifamiliar para uso particular del actual propietario y promovente de este proyecto. Esta vivienda tendrá dos niveles, partiendo del nivel de calle, de tal manera que la sombra de la vivienda funcione como un sótano que sirva de estacionamiento (sin que realmente lo sea, pues se aprovecha el desnivel del terreno y no presenta paredes, solamente pilas que sostienen las plantas de la vivienda).

Cabe señalar que no es intención del propietario mantener todas las obras circunstanciadas y sancionadas por la PROFEPA, ya que la mayoría de ellas serán demolidas (las señaladas en los incisos a, b, d) o restauradas (las señaladas en los incisos c, e, f, g, h) para dar paso a la vivienda con las características deseadas por su propietario.

II.1.3 Selección del sitio

El predio fue elegido en primer lugar porque se ubica en una zona urbana, que cuenta con muchos de los servicios públicos necesarios para el desarrollo de una vivienda, como son luz eléctrica, red de agua potable, alumbrado público, servicio de recoja de basura y telefonía celular. Adicionalmente el predio tiene una espectacular vista de la laguna de Xul-Ha, de la cual se encuentra separado solamente por una franja de Ribera Federal.

Otro factor importante que tomó en cuenta el propietario para plantear éste como el sitio de desarrollo de su vivienda, es su aptitud territorial para el desarrollo de un proyecto urbano como el que se plantea. Lo anterior considerando que el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco establece para el sitio una política de aprovechamiento sustentable y sujeta sus usos a lo que determine el Programa de Desarrollo Urbano vigente. Por su parte éste último instrumento, permite el desarrollo de una vivienda unifamiliar en el predio, otorgando parámetros de aprovechamiento idóneos para la casa habitación que el propietario desea construir.

Finalmente se consideró que el predio, al haber estado sujeto a modificaciones y construcciones por parte de los propietarios anteriores, ha perdido sus condiciones originales, estando actualmente cubierto de vegetación herbácea y arbustiva secundaria, así como escombros y material de construcción abandonado. Con esto el impacto por el desarrollo de las obras es incluso menor, haciéndolo ambientalmente menos invasivo.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto Wind Sport House, tiene una superficie de 483.20 m². Se encuentra localizado en la calle 10 s/n, Mza. 073, Lote 002, Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana

Wind Sport House

Roo. Este predio colinda en su porción oeste con avenida, en su porción norte y sur con lotes vecinos y en su porción este con la Ribera Federal, posterior a la cual se encuentra la Laguna de Xul-Ha.

Las coordenadas que delimitan el predio en cuestión se señalan en la tabla siguiente:

Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	345690.813	2051317.3
2	345717.367	2051309.99
3	345707.259	2051291.77
4	345686.494	2051297.57

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del sitio del proyecto. En color rojo se señala la ubicación del predio particular donde se construirá la vivienda, mientras que en verde se señala la Ribera Federal, donde se demolerán algunas estructuras existentes, para realizar el ajardinado del área y recobrar la calidad paisajística:

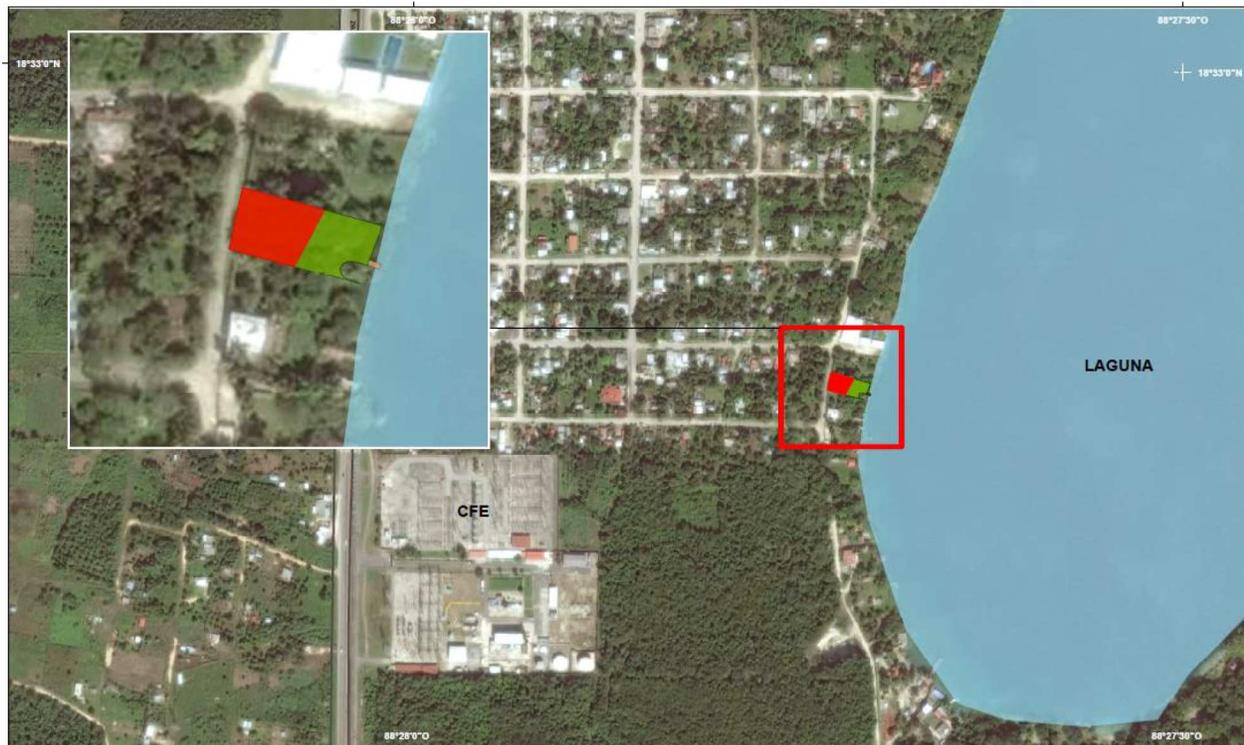


Figura II.1 Ubicación del predio.

II.1.5 Inversión requerida

La inversión requerida para el proyecto es de 2'000,000.00 (son dos millones de pesos 00/100 M.N.). En este monto va incluido los gastos administrativos para la ejecución del proyecto, el costo de la construcción de las obras, la compra de mobiliario y los gastos para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación contenidas en este documento.

Wind Sport House

II.1.6 Empleos generados

Se plantea que se generen un total de 15 empleos temporales, durante la etapa de construcción, consistentes básicamente en mano de obra calificada que se encargará de edificar la vivienda. Así mismo se espera un total de 2 empleos permanentes una vez entre en operación, considerando el personal de limpieza y mantenimiento de la vivienda.

II.1.7 Dimensiones del proyecto

Dentro del predio particular, cuya superficie total es de 483.20 m² se pretende la construcción de una vivienda de dos niveles, con áreas ajardinadas, acceso de adoquín, así como una rampa y terraza (área a desnivel para acceso al “sótano” conformada con adopasto).

Estas obras tendrán las siguientes dimensiones:

Planta Baja	Superficie (m ²)
Vivienda	235.0
Jardineras	40.0
Acceso adoquinado	75.4
Rampa y terraza de adopasto	132.8
Total	483.20

Como ya se señaló en la tabla anterior, la vivienda tendrá una superficie de desplante de 235.0 metros cuadrados, que representan un coeficiente de uso de suelo de 0.49. Así mismo contará además con un primer nivel, el cual tiene una superficie de 173.0 metros cuadrados. Este nivel, sumado a los 235.0 metros cuadrados de la planta baja, arrojan una superficie total de construcción de 408.0 metros cuadrados, que representan un coeficiente de uso de suelo de 0.84.

En los siguientes planos se presenta la distribución de las obras:

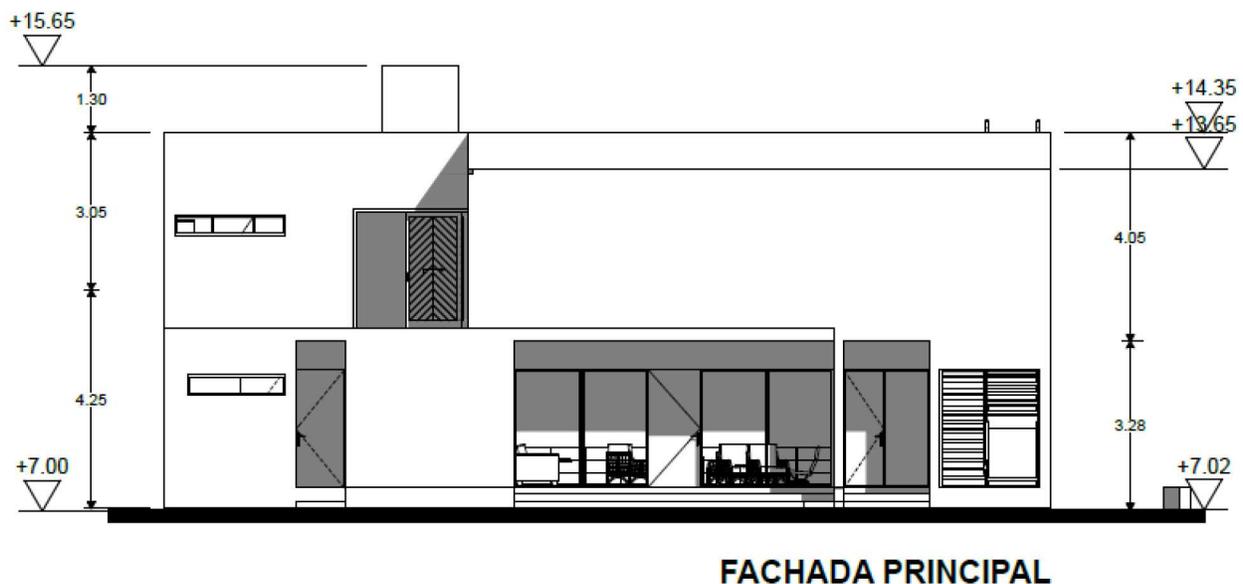
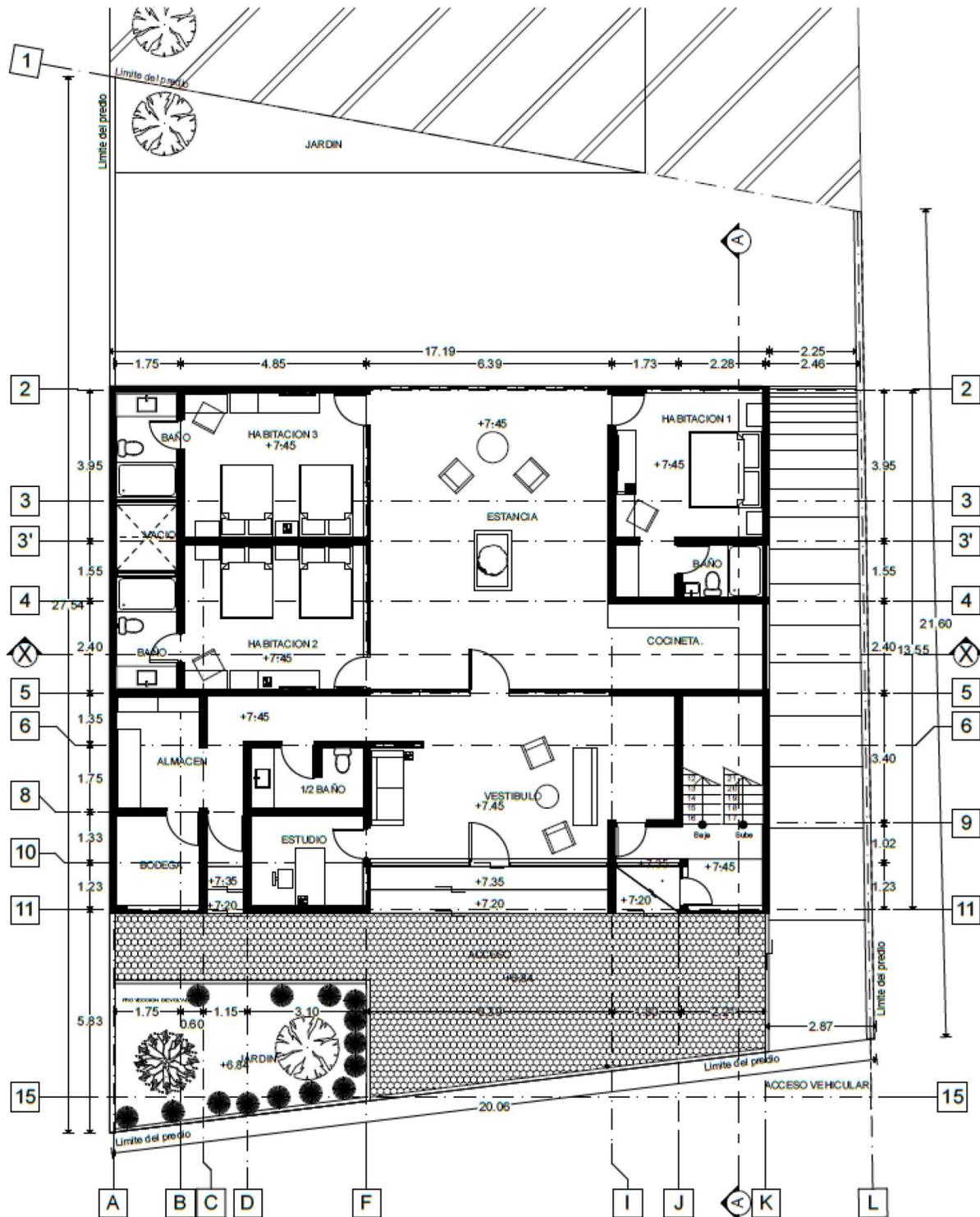


Figura II.2 Fachada principal.

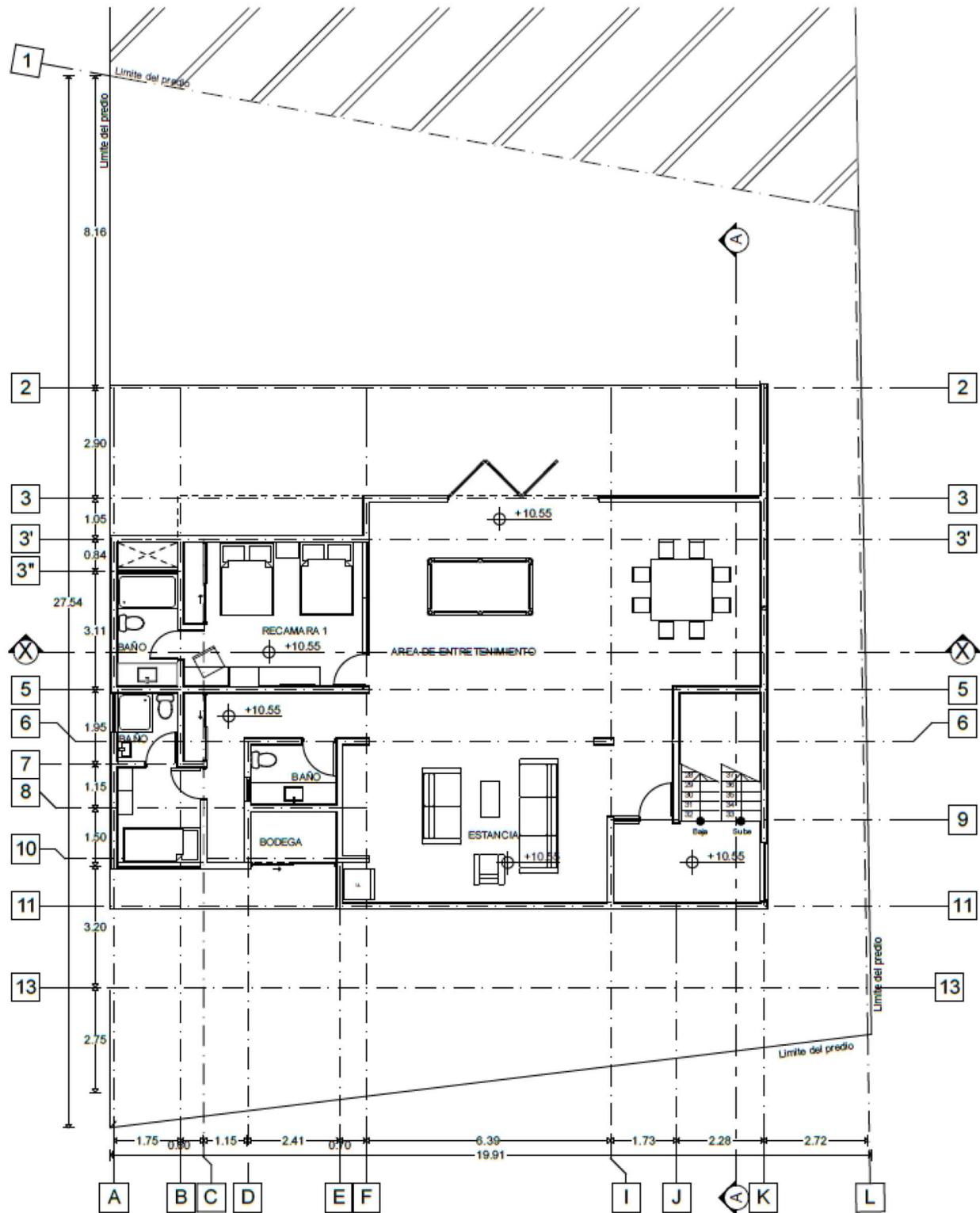
Wind Sport House



PLANTA BAJA
SUPERFICIE= 235.00 M2

Figura II.3 Planta baja.

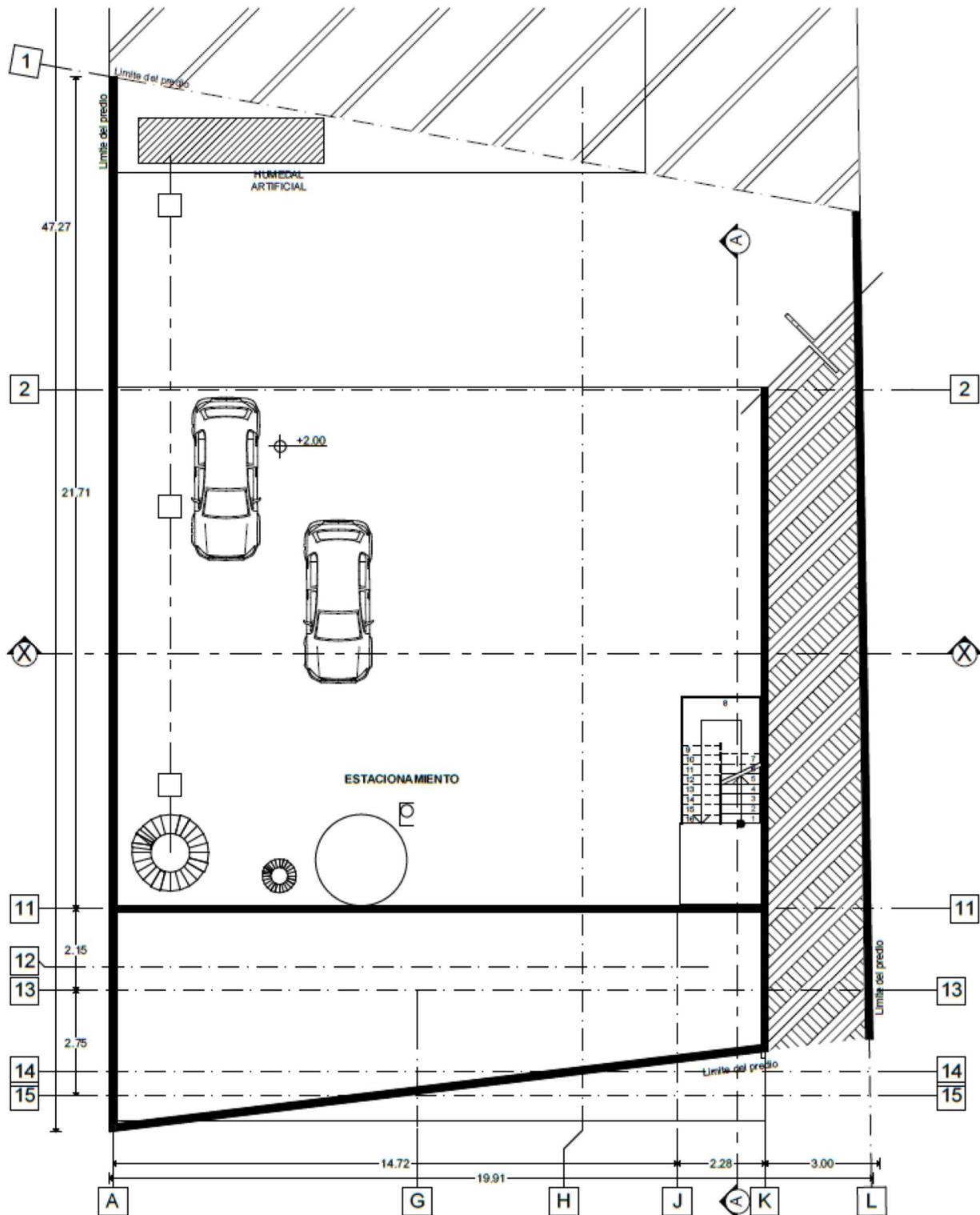
Wind Sport House



PRIMER NIVEL
SUPERFICIE= 173 M2

Figura II.4 Primer nivel.

Wind Sport House



**ESTACIONAMIENTO
SOTANO**

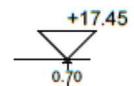


Figura II.5 Sótano.

Wind Sport House

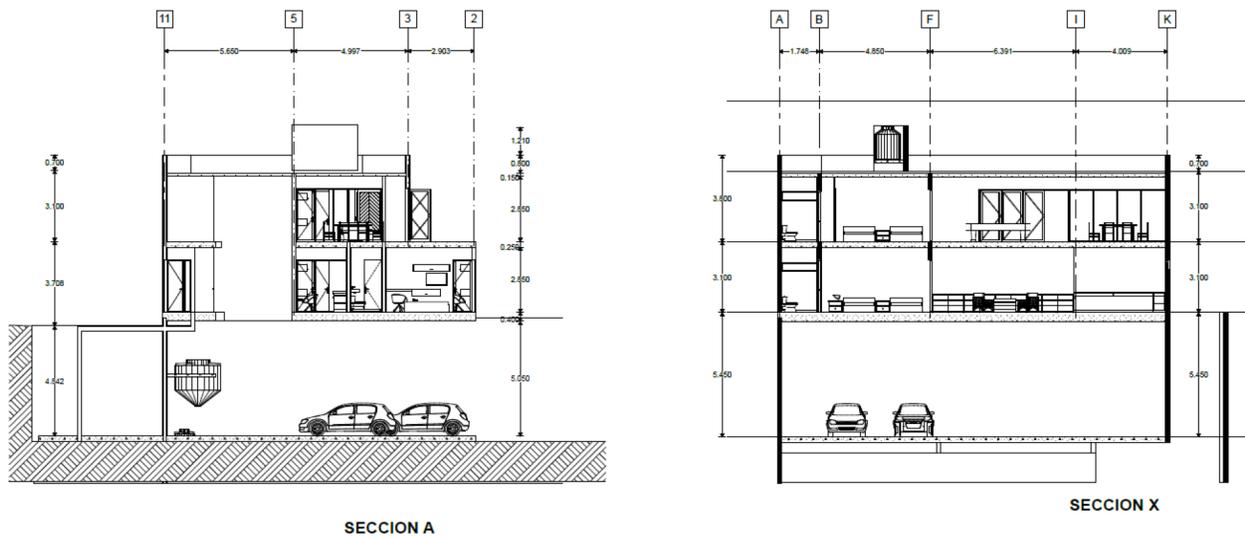


Figura II.6 Secciones..

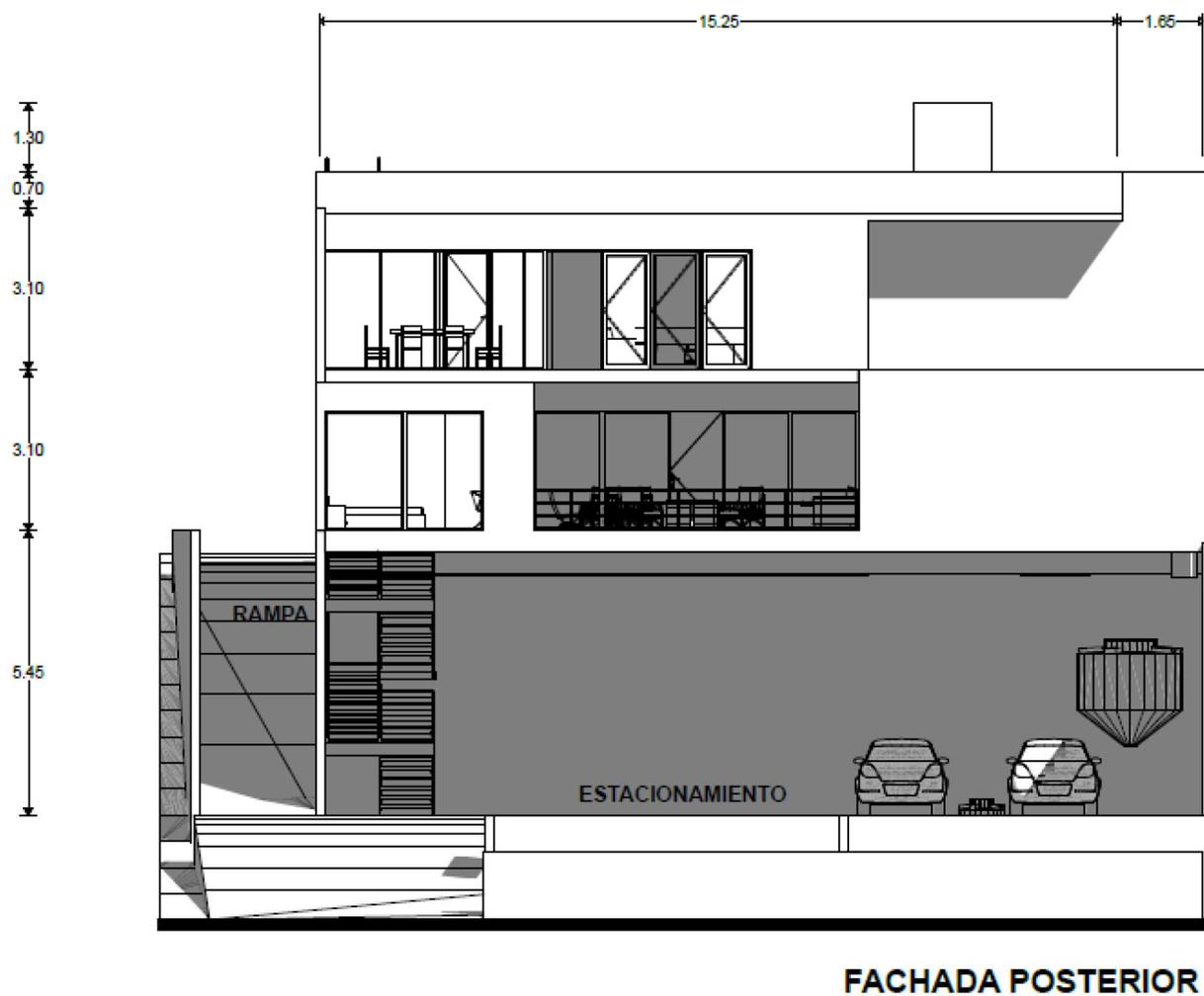


Figura II.7 Fachada posterior.

Wind Sport House

Vivienda:

La vivienda se desplantará a nivel de calle. En planta baja contará con vestíbulo, escaleras, almacén, bodega, estudio, medio baño, estancia, cocineta y 3 recámaras con baño cada una. En primer nivel contará con escaleras, estancia, bodega, baño, área de entretenimiento, cuarto de servicio con baño y una recámara con baño.

Al estar la vivienda a nivel de calle y soportada por pilas, su huella de desplante proyectará una sombra sobre el terreno, que se pretende aprovechar como área de estacionamiento o sótano. En ella se resguardarán los vehículos de los propietarios, además de albergar los sistemas de tratamiento de aguas residuales (biodigestor) y de almacenamiento de agua potable (cisterna), ambos prefabricados, de la marca Rotoplas.

Acceso adoquinado:

El acceso hacia la vivienda desde la calle será mediante un área adoquinada.

Jardineras:

El proyecto contará con dos áreas ajardinadas, la primera colindante con la vialidad, que tendrá una superficie de 22.4 metros cuadrados y la segunda en la parte posterior del predio que contará con una superficie de 17.6 metros cuadrados. En esta última se incluirá el humedal artificial, que servirá como complemento para el tratamiento de aguas residuales, de tal manera que se encuentre integrado al diseño de la vivienda. Las plantas que se emplearán en estas áreas verdes serán todas nativas.

Rampa y terraza de adopasto:

Para acceder desde el nivel de la vialidad hacia el área posterior de la vivienda se adecuará la rampa de concreto que existe actualmente (inciso h de la resolución de PROFEPA) la cual está construida de concreto, sustituyéndola por adopasto. Esto permitirá que su superficie sea permeable. La rampa descenderá hacia un área abierta que se ha denominado terraza, la cual también estará conformada por adopasto y por tanto también será permeable, con lo cual se podrá acceder desde la vivienda hasta el estacionamiento o sótano debajo de ella.

Ribera Federal:

En esta área, que se ubica fuera de los límites del predio propiedad del promovente de este trámite, actualmente se encuentran obras que ya han sido sancionadas por la PROFEPA. Dos de estas, la palapa referida en el inciso b y el andador de concreto referido en el inciso d), serán demolidos. En su lugar se ajardinará nuevamente esta superficie para recobrar la calidad paisajística del sitio.

Así mismo en esta superficie se cuenta con muros de contención en el margen lagunar, incluyendo uno en forma de media luna (incisos c y e). Estos muros de contención serán rehabilitados, dándoles una pendiente de 45 grados para permitir que el agua fluya de manera natural hacia el interior de la ribera en caso que el nivel de agua aumente, sin que constituya un obstáculo. De igual forma sobre la media luna se construirá, empleando materiales de la región como madera y pasto, una techumbre que proyecte sombra sobre esta área, de tal manera que los usuarios puedan protegerse de los rayos del sol, especialmente los más pequeños.

Área lagunar:

En esta área actualmente hay un pequeño muelle de madera deteriorado (inciso g) el cual será rehabilitado, empleando los mismos materiales con los que se encuentra construido (madera).

II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Actualmente el sitio del proyecto cuenta con algunas obras en su interior, las cuales fueron construidas por los antiguos propietarios sin contar con autorización en materia de impacto ambiental.

Una vez adquirido el predio por el actual propietario, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizó una inspección al sitio en fecha 15 de febrero de 2017, circunstanciando la existencia de lo siguiente:

a) Un baño hombres-mujeres construido con material de block y cemento, sobre una superficie de desplante de 9 metros de longitud por 3 metros de ancho, ubicado al inicio del predio colindando con el camino costero, cuenta con escalinatas de acceso en una superficie de 10.5 metros cuadrados y se observa con fisuras en sus muros.

b) Una palapa construida con madera palizada, techo de guano, piso de cemento, paredes descubiertas y murete perimetral de mampostería, en un diámetro de 6 metros, dicha palapa se ubica colindante a la laguna.

c) Un muro de contención al margen de la laguna construido con mampostería en una longitud de 8 metros por un metro de ancho por 50 centímetros de altura en el que se observa una placa reciente de concreto en su plataforma de 3 centímetros aproximadamente.

d) Un andador de concreto en una longitud de 10 metros por 1 metros de ancho, que inicia en la palapa anteriormente descrita y colinda con una porción de la laguna, en el que se observan tres excavaciones, así como a un costado, montículos de piedra, escombros y fango, derivado de las excavaciones y limpieza del cuerpo del agua.

e) un muro de contención de mampostería en forma de herradura de 14 metros de longitud por 30 centímetros de ancho por 80 centímetros de altura.

f) Barda perimetral del costado sur de reciente construcción y del costado norte también con una porción reciente colindante a la laguna.

g) En el cuerpo lagunar adyacente al predio se observó un muelle de madera deteriorado de 3.5 metros de longitud por 2 metros de ancho.

h) Un declive orientado hacia la laguna, el cual se ha modificado y conformado observándose desechos de hierba y basura.

En las colindancias del predio se desarrollan viviendas unifamiliares similares a la que se pretende construir, mientras que el cuerpo de agua de la laguna de Xul-Ha es empleado por los pobladores de la localidad y turistas para realizar actividades recreativas.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como se ha mencionado el predio se ubica en una zona urbana correspondiente a la localidad de Zul-Ha que forma parte de la zona metropolitana de la ciudad de Chetumal. Es un área rural que cuenta con servicios

Wind Sport House

urbanos como son alumbrado público, recoja de basura, red de agua potable, red de distribución de energía eléctrica, red de telefonía e internet móviles. Por tal motivo el único servicio para el adecuado funcionamiento de las obras que será provistos por el propietario del proyecto es el de tratamiento de aguas residuales.

Agua potable: El predio cuenta con este servicio proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo. Únicamente se instalará una cisterna prefabricada de 10 metros cúbicos en el estacionamiento/sótano, desde la cual mediante bombeo se conducirá al tinaco que se instalará en la azotea de la vivienda.

Energía eléctrica: Este servicio es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad a través de las líneas de distribución urbanas que se encuentran actualmente instaladas. El servicio eléctrico es proporcionado en tensiones de 110 y 220 v, por lo que no requiere la instalación de equipos generadores de electricidad o plantas de emergencia.

Telefonía: El servicio telefónico es inalámbrico, por lo que no existe telefonía fija. El servicio es prestado por compañías como Telcel, Movistar y otras. No se requiere de instalar redes telefónicas hacia el terreno, pues el servicio de telefonía celular es suficiente para los habitantes de la vivienda.

Vías de acceso: Este servicio se tiene a través de las vialidades de la localidad. La vialidad costera se ubica a orillas del terreno donde pretende desarrollarse el proyecto. Por tanto no se requiere la apertura de caminos de acceso, brechas o carreteras para poder llevar a cabo lo aquí planteado.

Manejo de Residuos Sólidos: El saneamiento se presta por parte de los servicios públicos municipales, quienes cuentan con el servicio de recoja de basura, directamente en el predio del proyecto. Por lo anterior no se requiere de instalar sitios de disposición final de residuos sólidos o sistemas alternos para su manejo. Los residuos son almacenados temporalmente en la vivienda y recolectados periódicamente.

Manejo de aguas residuales: Este servicio será instalado como parte del proyecto mediante un biodigestor prefabricado marca Rotoplas de 3,000 litros de capacidad, dado que no se cuenta con red pública de drenaje en el predio. Este biodigestores realizan la digestión anaerobia de la materia orgánica contenida en las aguas residuales, sin embargo este proceso es insuficiente para disponer los efluentes tratados de esta manera. Por lo tanto el biodigestor se complementará con un humedal artificial, el cual realizará la oxidación del efluente, completando así el tren de tratamiento de las aguas residuales. El lecho de raíces del humedal también contribuye a retirar nutrientes disueltos, como el nitrógeno y fósforo, haciendo más seguro para el ambiente la disposición de los efluentes tratados.

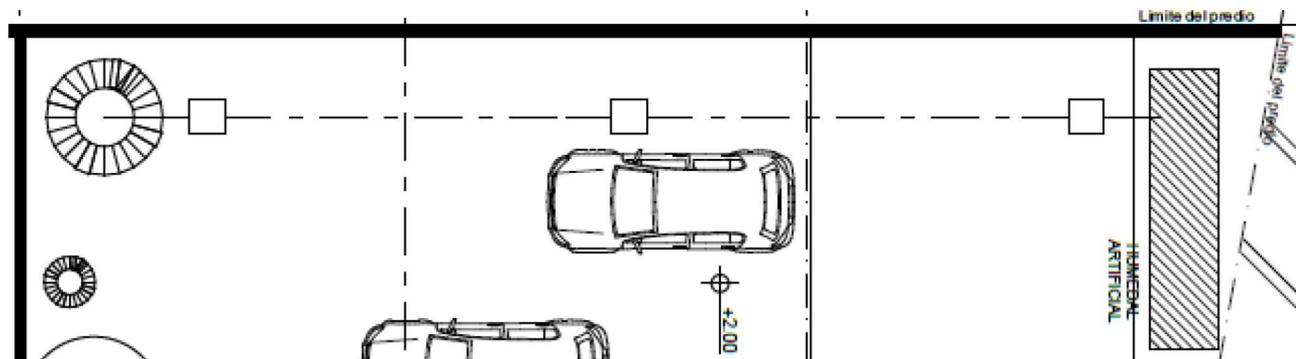


Figura II.8 Detalle del sistema de tratamiento de aguas residuales que se pretende instalar.

II.2 Características del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

El plazo que se requiere para la construcción de las obras del proyecto es de dos años, de conformidad con el programa general de trabajo que se presenta a continuación. En cuanto al plazo que se requiere para operarlo, se estima una vida útil de al menos 50 años.

A continuación se presenta el programa general de trabajo:

Programa General de Trabajo Wind Sport House												
Actividad	Bimestre											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tramitación de licencias y permisos												
Demolición de obras existentes.												
Trabajos preliminares												
Construcción de obras del proyecto												
Pintura y acabados												
Instalación de mobiliario												

II.2.2 Preparación del sitio

Como ha sido mencionado anteriormente el terreno donde se desarrollará el proyecto presenta obras en su interior las cuales fueron construidas antes que el predio fuera adquirido por el promovente de este proyecto. Por tanto las condiciones en su interior corresponden a un ambiente modificado, que presenta solamente algunos pocos individuos de palmas de coco y ornamentales.

Dentro de las acciones por realizar como parte de esta etapa se encuentra la demolición de obras dentro existentes dentro del predio, el señalamiento de las áreas de aprovechamiento del proyecto, excavaciones y nivelaciones. Es importante hacer mención que la superficie por ocupar con las obras propuestas ya se encuentra sin cubierta vegetal original, presentando únicamente vegetación secundaria herbácea y arbustiva típica de ambientes modificados, por lo que no se requiere eliminar ningún tipo de cobertura vegetal primaria para el desarrollo de obras.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como obra provisional se construirá una cabaña de resguardo de materiales, de madera y lámina de cartón la cual se ubicará en la superficie que posteriormente funcionará como terraza de acceso al estacionamiento con adopasto.

II.2.4 Etapa de construcción

Construcción de obra civil: La construcción de obra civil será realizada empleando herramienta menor y mano de obra local. Para esto se requiere en primer lugar realizar excavaciones para el desplante de la cimentación, el colado de pilotes, cadenas y castillos.

Dado la ubicación del proyecto y la forma del terreno se propone una cimentación profunda a base de pilotes de concreto hasta nivel firme, sobre ello se armará una losa de desplante volada a base de concreto y se estructurará también a base de columnas y cadenas del mismo material.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, el estilo arquitectónico, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

Se utilizará un sistema de cubierta plana invertida y transitable con acabado de solería cerámica, la formación de pendiente se realizará mediante concreto aligerado. Se utiliza este sistema por tener un buen comportamiento térmico, a la vez que se protege la integridad de la lámina pincro. Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de las condiciones de protección frente a la humedad, normativa acústica y limitación de la demanda energética.

El cerramiento de la vivienda será tipo capuchina, constituido por: una hoja exterior de medio metro de block hueco triple, revestido interiormente con un embarrado de mortero, cámara de aire con aislamiento térmico y hoja interior de tabicón de ladrillo hueco doble. Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de fachada han sido el cumplimiento de la normativa acústica, limitación de la demanda energética y condiciones de protección frente a la humedad.

Los cerramientos bajo rasante que delimitan espacios habitables en contacto con el terreno se resuelven con muro de concreto armado, aislamiento térmico y tabique interior de ladrillo hueco sencillo. Cuando se trate de espacios no habitables únicamente se dispondrá el muro de hormigón armado. Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección de este sistema han sido la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno, una correcta impermeabilización, una solución estructural que soporte de manera adecuada los esfuerzos resultantes de la contención de tierras y un adecuado aislamiento térmico para cumplir las condiciones de limitación de demanda energética.

La carpintería exterior será de aluminio lacado color blanco. El acristalamiento será doble. Se dispondrán persianas exteriores enrollables de aluminio lacado. Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección estos elementos, además de la estética y la funcionalidad de los mismos, son el cumplimiento de la limitación de la demanda energética así como la obtención del aislamiento acústico necesario. Los elementos de protección y las dimensiones de los claros cumplirán los requerimientos de provisto en el reglamento de construcción.

Construcción de adoquinados y adopasto: para lo construcción de estos elementos es necesario nivelar el terreno y compactarlo ligeramente para evitar hundimientos desiguales, pero sin perder la capacidad permeable del suelo. Posteriormente se colocan los bloques de manera ordenada, forrando la superficie que se pretende emplear. En el caso de los adoquines, las juntas se sellan con arena, mientras que en el caso del adopastos, sus oquedades se rellenan con tierra negra, en la que posteriormente se sembrará el pasto, dando como resultado una superficie verde, pero con firmeza suficiente para el rodamiento.

Wind Sport House

Construcción de techumbre sobre muro de contención en media luna: para este elemento solo será necesario perforar el muro de contención actual en los puntos donde se colocarán los postes que soportarán la techumbre. Posteriormente se instalarán los postes y traveses que darán soporte al pasto palapero que hará sombra sobre el cuerpo de agua.

Rehabilitación del muro de contención: Este elemento, que ya se encuentra construido, solo será reforzado empleando el mismo material con el que actualmente está constituido (concreto) con la única diferencia que en vez de darle un remate plano, se le dará uno en 45 grados, con lo cual el agua de la laguna podrá tener menor resistencia en caso de incrementar el nivel.

Rehabilitación del muelle: El muelle actual presenta una cubierta muy deteriorada dado que se encuentra expuesta a la intemperie. Por lo tanto se retirará la cubierta y los largueros, manteniendo los mismos postes de madera dura. Ésta cubierta será sustituida por madera dura de la región. Dado que los postes no serán sustituidos, no se requiere de motobombas o mallas geotextiles.

II.2.5 Etapa de operación

La operación del proyecto consistirá en proveer a los usuarios de un espacio habitacional, así como de relajación y confort en el cual puedan habitar cómodamente a la orilla de la laguna de Xul-Ha, disfrutando de una de las mejores vistas en el Caribe mexicano.

El mantenimiento será periódico, consistiendo en limpieza general de las instalaciones utilizando detergentes biodegradables, reparación de instalaciones que por el uso puedan verse afectadas, así como aplicación de pintura cada dos años y labores de jardinería en los espacios exteriores. De esta manera se espera que la obra se mantenga funcional por un plazo de al menos 50 años.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requiere construir ningún tipo de obra asociada para dar viabilidad al proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado el abandono del sitio, sin embargo llegado el momento se analizará la pertinencia de mantener las obras, tal vez reemplazándolas, para lo cual previamente se presentará el aviso correspondiente. En caso de estimar que no es factible su reemplazo, se procederá al retiro de las obras. Todas las áreas serán restauradas o ajardinadas empleando especies nativas y en cualquier caso se dará vista a esa autoridad para tener su consentimiento previo de cualquier acción por realizar.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requiere el uso de explosivos en el proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos: Los residuos sólidos que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán en su mayor parte empaques y embalajes de los materiales de construcción a utilizar (bolsas de cemento, cajas de mosaico, cajas de tornillos y rondanas, etc.); así como botellas de refrescos o bolsas de alimento que consuman los trabajadores que estén encargados de la construcción de las obras propuestas. El manejo que se dará a estos residuos será acopiarlos en contenedores metálicos de 200 litros, colocados cercanos a los frentes de obra para su fácil acceso. Se colocarán contenedores más pequeños para la recolección de PET y latas de aluminio, materiales que son fácilmente reciclables y tienen un mayor número de puntos de acopio. La disposición final de los residuos sólidos acopiados en los contenedores de 200 litros, será a través de los

servicios de limpia municipal, a través de la contratación de fletes especiales ante la Dirección de Servicios Públicos Municipales. Para el caso del PET y el aluminio, una vez acopiado un volumen suficiente, se trasladarán en camionetas o vehículos particulares a centros de reciclaje ubicados en la ciudad de Chetumal.

Durante la operación del proyecto los residuos generados corresponden a sólidos urbanos, pues estarán relacionados con la preparación y consumo de alimentos y bebidas por parte de los usuarios. Estos residuos serán manejados de manera responsable, acopiándolos para su posterior traslado mediante fletes a los servicios de limpia municipal. Se contará con un espacio destinado específicamente al acopio de estos residuos para facilitar su colecta, a la vez que se evita su dispersión por parte del viento y fauna nociva.

Residuos Líquidos. Los residuos líquidos que se generarán durante la construcción del proyecto serán aquellos relacionados con las necesidades fisiológicas de los trabajadores que realizarán la construcción de las obras propuestas. En este caso se manejarán a través de sanitarios portátiles, a los cuales la empresa encargada de su renta dará mantenimiento periódico y la disposición final de los residuos colectados en estos sanitarios.

Durante su operación los residuos líquidos serán dispuestos a través de la red sanitaria que se instalará en el predio, dirigiendo las aguas residuales a un sistema de tratamiento y posteriormente a un humedal artificial empleándose como riego de áreas verdes. En ningún caso esta agua se dispondrá directamente al suelo o subsuelo.

Emisiones a la atmosfera: Las emisiones atmosféricas serán mínimas y únicamente se tendrán en la etapa de construcción del proyecto, producidas por los vehículos que transporten materiales hacia el predio o bien que sirvan para retirar residuos del mismo. Para minimizar la generación de emisiones se verificará que los vehículos estén en condiciones mecánicas adecuadas y que solamente sean utilizados el tiempo indispensable para su función, evitando que se mantengan consumiendo combustible por un mayor periodo del estrictamente necesario.

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

En el caso de los residuos sólidos se tendrá un área de acopio, en donde serán acopiados temporalmente los desechos. Este componente se ubica en la colindancia del predio con el camino de acceso cercano a la entrada del predio, de tal manera que sean accesibles para los servicios que se contraten para realizar el retiro de éstos de manera fácil.

En el caso de los residuos líquidos, durante la construcción se emplearán un sanitario portátil, que será rentado por lo que una vez concluidas las labores de construcción serán retirados del lugar.

Las aguas residuales durante la operación del proyecto, serán dirigidas a un sistema de tratamiento, el cual depurará estos residuos líquidos y posteriormente a un humedal artificial empleándose como riego de áreas verdes.

Capítulo III

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

El proyecto corresponde a una obra que se asienta en un ecosistema costero, tal cual está contemplado en el inciso IX del ordenamiento en cita, y además se ubica al margen de la laguna de Xul-Ha, por lo que por su ubicación encuadra en lo señalado en el inciso X del mismo instrumento jurídico.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Wind Sport House”, mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

“Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

II.1.2 Ley General de Vida Silvestre

En el margen lagunar se puede observar la presencia de dos individuos de mangle botoncillo, uno en cada esquina de la Zona Federal Lagunar. Cabe señalar que estos individuos se mantendrán en sus condiciones

actuales, no se pretende removerlos, podarlos, o afectarlos de cualquier otra forma, por lo tanto no se viola lo establecido en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, el cual señala que:

Artículo 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

III.2 Reglamentos federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada el 31 de octubre de 2014, el cual establece:

“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) DESARROLLOS INMOBILIARIOS 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 recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

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, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente manifestación de impacto ambiental, encuadra en el supuesto del artículo 5 incisos Q) y R), como obra de competencia federal que requiere previa autorización.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

“ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

“ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores”

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo

Este Programa de Ordenamiento Ecológico regula y reglamenta el desarrollo dentro del Municipio de Othón P. Blanco, por lo cual resulta aplicable a este proyecto.

Este programa está conformado por un Modelo de Ordenamiento Ecológico, que básicamente se refiere a la representación, en un sistema de información geográfica, de las unidades de gestión ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos. Entendiéndose por UGA la Unidad mínima del territorio a la que se asigna determinados lineamientos y estrategias ecológicas. Cada una de estas UGA´s está integrada por una Política, Lineamientos, Usos de suelo, estrategias y criterios de regulación ecológica.

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica del proyecto este se encuentra dentro de la unidad de gestión ambiental número 33 denominada PDU Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Ha.

CLAVE UGA	POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS COMPATIBLES	USOS INCOMPATIBLES
33	Aprovechamiento Sustentable	Suelo, Humedales y cuerpos de agua y Cobertura forestal	Desarrollo urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano de centro de población	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano de centro de población

Así mismo el muelle que se pretende rehabilitar, es la única estructura que se ubica dentro del cuerpo de agua lagunar. Este cuerpo de agua forma parte de otra unidad de gestión ambiental, la número 31 denominada Laguna de Bacalar, la cual se indica a continuación:

CLAVE UGA	POLÍTICA	REGULACIONES
31	Protección	Se remite a la competencia federal por mandato constitucional (Art. 27) y por mandato legal (Ley de Aguas Nacionales), así como también se reconoce el polígono y superficie de esta UGA como parte del territorio municipal de Othón P. Blanco, Quintana Roo, de conformidad con la Constitución Local (Art. 128).

Como se observa en los cuadros anteriores el uso que se le pretende dar al predio no se contrapone a las políticas de uso de suelo, en cambio es compatible por estar relacionado con el desarrollo urbano, por lo que la realización del proyecto es viable en términos de los usos de suelo del programa de ordenamiento. Así mismo la rehabilitación del muelle no contraviene la política de protección de la Laguna de Bacalar.

Los criterios de regulación ecológica son entendidos como aquellos criterios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Estos criterios describen aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas UGA's. Dicho de otra manera, estos criterios determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los parámetros de aprovechamiento para el uso sustentable del territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el municipio de Othón P. Blanco, en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las unidades de gestión ambiental.

Estos criterios pueden referirse a los aspectos constructivos de alguna obra, o condiciones ambientales que los proyectos deben cumplir.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco han sido organizados en dos grupos:

1. Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Othón P. Blanco, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
2. Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Es así que a la Unidad de Gestión Ambiental 33 le aplican los siguientes criterios ecológicos de aplicación específica:

CLAVE	CRITERIOS
URB	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35

En cuanto a la UGA 31, no aplica ningún criterio específico, sin embargo por ser parte del territorio municipal le aplican los criterios generales.

A continuación se realiza la vinculación del proyecto con este instrumento normativo.

Criterios Generales	Texto
CG-01	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.
Se cumple	
De acuerdo con el artículo 132 de la LEEPAQROO:	
<i>Para la recarga de los mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas</i>	

Wind Sport House

Criterios Generales	Texto
	<p>físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</p> <p>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30% y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</p> <p>El predio donde se plantea la construcción del proyecto Wind Sport House tiene una superficie de 483.20 m², siendo aplicable un 20% de áreas permeables. La superficie que se debe mantener permeable es de 96.64 m². El proyecto mantendrá permeable una superficie de 172.8 m² (35.8%), que consisten en dos áreas ajardinadas (17.6 y 22.4 metros cuadrados) y una rampa y acceso a sótano (132.8 metros cuadrados) conformada por adopasto.</p>
CG-02	<p>Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</p>
Se cumple	<p>Las aguas residuales de la vivienda se enviarán a un biodigestor marca rotoplas, y posteriormente a un humedal artificial. Las aguas pluviales se infiltrarán de manera natural en el terreno gracias a los 172.8 metros cuadrados de áreas permeables que se mantendrán de acuerdo con el criterio anterior, ya que precisamente su función es la de recargar el acuífero de acuerdo con el artículo 132 de la LEEPAQROO.</p> <p>La huella de la casa, al ser construida a nivel de calle, servirá como sombra para un área que se ha denominado sótano, en esta se resguardarán los vehículos, por lo que sobre su superficie no se recibirá la caída de agua de lluvia y por tanto esta área no requiere de un drenaje pluvial.</p>
CG-03	<p>No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua.</p> <p>En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.</p>
Se cumple	<p>No se verterá en ninguna etapa del proyecto, hidrocarburos o productos químicos de ningún tipo, incluyendo residuos peligrosos, al suelo o cuerpo de agua de la laguna de Xul-Ha. Así mismo no nos encontramos próximos a un ecosistema marino por tanto no aplica la Ley de Vertimientos.</p>
CG-04	<p>Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en una franja de al menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas.</p>
Se cumple	<p>Entre el límite del predio y la zona lagunar existe una franja de 20 metros de ancho, por lo que las obras de la vivienda no inciden en esta área donde se debe mantener el estrato arbóreo.</p> <p>Adicionalmente en la franja de 20 metros colindante a la laguna, solo existen algunas palmas de coco y ornamentales que se ubican colindantes a la barda existente, las cuales se mantendrán en sus mismas condiciones. Es importante recalcar que cuando se adquirió el predio, éste presentaba una serie de construcciones en su interior y la vegetación original ya había sido removida. Por tal motivo, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizó una visita de inspección al lugar y finalmente emitió la resolución</p>

Criterios Generales	Texto
	<p>número 0178/2017. Estas obras existentes en el predio no son de interés del actual propietario, por lo que en su mayoría serán retiradas del lugar y se mejorará las condiciones paisajísticas del sitio.</p>
CG-05	<p>Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.</p>
<p>No aplica</p> <p>No se utilizarán agroquímicos de manera rutinaria e intensiva. De hecho no se plantea el uso de estas sustancias en ningún momento, de requerirse mejorar la calidad del suelo en las áreas ajardinadas, se empleará abono orgánico o composta.</p>	
CG-06	<p>Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.</p>
<p>Se cumple</p> <p>Actualmente el predio no cuenta con servicio de drenaje municipal, a pesar de ubicarse en un área urbana, por lo que no es posible conectarse a dicho sistema. Sin embargo se considera instalar un biodigestor marca Rotoplas, el cual estará complementado con un humedal artificial. El primero realizará la digestión anaeróbica de la materia orgánica contenida en las aguas residuales, mientras que el segundo oxidará el efluente y retirará mediante el lecho de raíces, el excedente de nutrientes como fosfatos o nitratos, que pudieran contener. Con esto se cumple la normatividad aplicable al no rebasar el límite máximo permisible de estas sustancias.</p>	
CG-07	<p>La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la CONAGUA, de conformidad con la normatividad aplicable.</p>
<p>No aplica</p> <p>Como ya fue señalado, no se considera la canalización de las aguas pluviales. El proyecto cumple en exceso con la superficie permeable que la LEEPAQROO indica que debe mantenerse para la recarga de los acuíferos, por lo que será en esta superficie donde de manera natural se infiltren las agua de la lluvia.</p>	
CG-08	<p>No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.</p>
<p>Se cumple</p> <p>No se contempla en ningún momento, desecar o dragar el cuerpo de agua lagunar colindante.</p>	
CG-09	<p>Se permite la acuicultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento.</p> <p>No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.</p>
<p>No aplica</p> <p>No se pretende llevar a cabo acuicultura.</p>	
CG-10	<p>Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad</p>

Wind Sport House

Criterios Generales	Texto
	correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente.
<p>Se cumple</p> <p>Para el ahorro de agua se contará con muebles de baño (inodoros de 6 litros), regaderas y llaves ahorradoras. Esto permitirá un menor consumo de agua potable por parte del proyecto. Dentro de las medidas para prevenir la contaminación del manto freático, se considera la instalación de un biodigestor marca Rotoplas complementado con un humedal artificial. Esto dará un adecuado tratamiento a las aguas residuales y evitará cualquier tipo de contaminación.</p>	
CG-11	<p>Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes:</p> <p>a) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero</p> <p>b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales</p> <p>c) Cuento con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.</p>
<p>No aplica</p> <p>No se pretende llevar a cabo acuicultura.</p>	
CG-12	<p>Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.</p>
<p>Se cumple</p> <p>Las aguas residuales tratadas se emplearán en el humedal artificial, que a su vez forma parte de una de las áreas ajardinadas del proyecto. Con esto se elimina la necesidad de realizar el riego de esta superficie para mantener la vegetación y se reutiliza el efluente tratado por el biodigestor, cumpliendo con esta disposición.</p>	
CG-13	<p>Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.</p>
<p>Se cumple</p> <p>El proyecto ha sido diseñado adaptándose a la forma del terreno. El predio presenta un ligero desnivel que va desde la calle hacia la laguna. Por tal motivo la planta baja se mantendrá a nivel de calle y será apoyada sobre pilas que permitirán mantener el desnivel en el terreno, sin necesidad de hacer rellenos. Así mismo el flujo de agua, a causa de la misma pendiente, va desde el nivel de calle hacia el nivel de la laguna. Esta dirección de flujo se mantendrá con la puesta en marcha del proyecto, ya que las aguas pluviales se infiltrarán en las áreas permeables y la pendiente será en la misma dirección calle-laguna.</p>	
CG-14	<p>En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.</p>
<p>No aplica</p> <p>El proyecto no es un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.</p>	
CG-15	<p>Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.</p>
<p>No aplica</p>	

Criterios Generales	Texto
El proyecto no es un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.	
CG-16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de estos residuos, así como la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático.
No aplica	
El proyecto no es un sitio de transferencia de residuos sólidos urbanos.	
CG-17	Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero.
No aplica	
El proyecto no pretende extraer agua del acuífero, ni administra la bitácora ambiental.	
CG-18	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.
Se cumple	
Todos los materiales que se empleen, provendrán de distribuidores autorizados. Como medida de control se conservarán las facturas, remisiones, etc., que avalen este hecho para su verificación por parte de la autoridad competente.	
CG-19	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.
Se cumple	
El predio se ubica al interior de una zona urbana por lo que se cuenta con el servicio de recoja de residuos brindado por la autoridad municipal. Estos residuos son dispuestos finalmente en los sitios que el Gobierno Municipal, a través de la Dirección de Servicios Generales, tiene autorizados.	
CG-20	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.
No aplica	
No existen vestigios arqueológicos en el predio.	
CG-21	Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.
Se cumple	

Criterios Generales	Texto
	<p>Al ubicarse dentro de un área urbana, no se requerirá de la instalación de un campamento de construcción, sin embargo se aclara que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se instalarán baños portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores (no se tendrán más de 15 trabajadores en obra, por lo que será suficiente con un sanitario de este tipo) No se requiere áreas para pernocta, sin embargo se empleará la palapa existente en el área colindante al predio como sitio para consumo de alimentos. Ésta cuenta con piso de cemento y se habilitará un área para el lavado de manos. No se requiere iluminación dado que las actividades serán en horario diurno únicamente. Esta palapa será retirada al final del proceso constructivo de la vivienda y el sitio rehabilitado. Los residuos sólidos serán almacenados en contenedores de 200 litros. Se tendrán tantos como se requieran y para distintas categorías como orgánicos y reciclables. No se considera generar residuos peligrosos, sin embargo de ser el caso, se entregarán a alguna empresa autorizada por SEMARNAT. No se tendrán más de 15 trabajadores por día por lo que el último párrafo no aplica.
CG-22	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.
Se cumple	
El predio no presenta vegetación original, solo vegetación secundaria característica de predios baldíos. Como se ha señalado fue utilizado por los propietarios anteriores, quienes además construyeron obras en su superficie que serán retiradas en su mayoría. Estas obras y las actividades llevadas a cabo en el terreno, ya han sido sujetas a procedimiento administrativo por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, quien emitió la resolución número 0178/2017.	
CG-23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.
No aplica	
En el predio solo se desarrollará un uso compatible, el de vivienda. Además no se requiere desmontar vegetación original, actualmente el terreno presenta vegetación secundaria característica de un lote baldío.	
CG-24	En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.
No aplica	
Si bien el predio presenta una ligera pendiente desde el nivel de calle hasta la laguna, esta no alcanza los 45 grados. Así mismo el terreno no es una zona inundable ya que se ubica a 20 metros del cuerpo lagunar. Las obras propuestas no propiciarán la erosión del suelo, ya que se mantendrán áreas permeables que infiltrarán el agua, evitando la formación de grandes caudales que pudieran arrastrar suelo, además que la franja de 20 metros que separa al predio de la laguna y que se rehabilitará como área ajardinada, permitirá una mayor infiltración.	
CG-25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.
No aplica	
El predio no se ubica en el derecho de vía de tendidos de energía eléctrica.	
CG-26	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.

Criterios Generales	Texto
<p>Se cumple</p> <p>Los materiales derivados de obra se entregarán a la autoridad competente, es decir, al gobierno del estado, por tratarse de residuos de manejo especial. En caso que esta autoridad lo solicite, se contratarán fletes para su disposición en los sitios que ellos indiquen.</p>	
CG-27	<p>Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario) La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos.</p>
<p>No aplica</p> <p>El proyecto no es de tipo productivo. Es una vivienda para una familia que no generará ningún tipo de recurso material o económico.</p>	
CG-28	<p>No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.</p>
<p>No aplica</p> <p>El proyecto no transferirá densidades ni porcentajes de desmonte.</p>	
CG-29	<p>En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.</p>
<p>Se cumple</p> <p>De acuerdo con este criterio el predio resulta ideal para su aprovechamiento, ya que su superficie presenta vegetación secundaria debido a que los anteriores propietarios lo desmontaron y construyeron algunas obras en su interior, que actualmente se encuentran abandonadas.</p>	
CG-30	<p>En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>
<p>Se cumple</p> <p>No se contempla el uso de agroquímicos en ningún momento.</p>	
CG-31	<p>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser cultivados en sistemas cerrados (estanques). 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente.

Criterios Generales	Texto
	6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.
Se cumple	
No se contempla el manejo de especies exóticas. Las plantas que se usen en las labores de jardinería serán nativas únicamente.	
CG-32	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmote y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.
No aplica	
El predio no presenta vegetación original que pueda ser susceptible de rescate. La vegetación actualmente está conformada por especies secundarias características de predios baldíos.	
CG-33	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.
Se cumple	
En el predio no existe fauna protegida dado que ya ha sido desmontado y se ubica al interior de un área urbana. Solamente se pueden observar algunas aves, en su mayoría zanates y palomas, los cuales serán ahuyentados en caso de encontrarse en las áreas de obra, sin embargo por su mismo comportamiento natural, tienden a retirarse del área al haber presencia humana, no siendo necesario su rescate y reubicación.	
CG-34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.
Se cumple	
El aceite comestible que se utilice será en las cantidades que una familia normal requiere para su alimentación, por lo que no se espera la generación de grandes volúmenes de este residuo. Sin embargo se almacenará en botes con rosca y se entregará a empresas autorizadas o donde la autoridad competente lo indique.	
En el caso de aceite de motor, no se espera generar este residuo por ser una vivienda. Durante el proceso de construcción, cualquier mantenimiento que se dé a los equipos deberá realizarse en un taller y no en el predio. Solo se empleará herramienta ligera, nunca maquinaria pesada.	
CG-35	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.
Se cumple	
Si bien la vegetación existente es de tipo secundaria, se verificará que la capa de suelo que se retire sea aprovechada conforme señala este criterio.	
CG-36	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.

Wind Sport House

Criterios Generales	Texto
No aplica	
El predio no requiere la eliminación de cobertura vegetal, ya que esta se perdió hace varios años, quedando solamente vegetación secundaria. Así mismo se ha manifestado que la fauna existente en el terreno está conformada por aves, por lo que estas serán ahuyentadas y no reubicadas.	
CG-37	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas.
No aplica	
El predio cuenta con bardas a cada lado, no obstante al estar en un área urbana se encuentra exceptuado de su aplicación.	
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.
Se cumple	
Se empleará en la medida de lo posible este tipo de materiales.	
CG-39	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalme, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia.
Se cumple	
Si bien no se requiere estrictamente el desmonte, dado que la vegetación original se perdió hace muchos años, si se pretende emplear especies nativas en las áreas ajardinadas dentro del predio e incluso en la franja colindante con el área lagunar que queda fuera de sus límites.	

Criterios Específicos	Texto
Urb-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.
Se cumple	
El proyecto, aun cuando no se trata de un hotel, fraccionamiento, condominio o industria, considera instalar un biodigestor marca Rotoplas, el cual estará complementado con un humedal artificial. El primero hará la digestión anaerobia de la materia orgánica contenida en las aguas residuales, mientras que el segundo realizará la oxidación del efluente y retirará el exceso de nutrientes en el agua mediante el lecho de raíces. Con esto se cumplen los parámetros de las normas oficiales mexicanas aplicables.	
Urb-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de

Criterios Específicos	Texto
	cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).
No aplica	El predio no se encuentra colindante al mar, por lo tanto no existe en el sitio Zona Federal Marítimo Terrestre. El sitio colinda con la laguna de Xul-Ha y por tanto se tiene un área de Ribera Federal (que es un bien nacional distinto a la ZOFEMAT, y es administrado por CONAGUA) entre el predio y el cuerpo de agua. Sin embargo, como puede observarse en los planos, la planta baja de la vivienda se desplantará a nivel de calle, quedando 5 metros por encima del nivel del suelo respecto de la orilla de la laguna, con lo cual se cumple la altura que señala este criterio, aun cuando no aplica.
Urb-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).
No aplica	El predio no forma parte de una sascabera en desuso. Adicionalmente la vivienda se desplantará a nivel de calle, quedando 5 metros por encima del nivel del agua de la laguna cuando menos.
Urb-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.
No aplica	El proyecto no es un campo de golf.
Urb-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente
No aplica	El proyecto no es una industria.
Urb-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.

Wind Sport House

Criterios Específicos	Texto
Se cumple	
Entre la vivienda y el cuerpo de agua de la laguna de Xul-Ha existe una franja de 20 metros, donde actualmente existen obras que serán retiradas. Esta zona posteriormente será restaurada como área verde, lo que permitirá que cualquier sedimento sea retenido por la vegetación, evitando así llegar al agua.	
Urb-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.
No aplica	
El proyecto no es un lago artificial.	
Urb-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.
Se cumple	
Los lodos que se generen en el biodigestor serán retirados anualmente (o antes si se requiere). Para su retiro el biodigestor tiene un sistema de purgado que permite extraerlos de manera sencilla. Una vez retirados, serán inactivados con cal, para eliminar cualquier patógeno que pudiera existir en ellos. Posteriormente se dejarán secando para finalizar su inactivación. Ya inactivados podrán ser empleados como abono en las áreas ajardinadas. Se presentará a la SEMA los reportes correspondientes con la periodicidad indicada en este criterio.	
Urb-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.
No aplica	
El predio no presenta este tipo de ecosistemas.	
Urb-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
No aplica	
El predio no presenta cenotes.	
Urb-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.
Se cumple	
Si bien el terreno no es inundable, se ha planteado que la planta baja de la vivienda se mantenga al nivel de calle, esto implica que se ubique a 5 metros por encima del nivel del suelo del margen lagunar. Con esto se garantiza la seguridad de la infraestructura. Así mismo al mantenerse como área permeable un porcentaje importante de la superficie del predio y retirar las obras que existen en la franja colindante a la laguna (palapa),	

Criterios Específicos	Texto
	se asegura el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y en consecuencia de la región.
Urb-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.
Se cumple	
Si bien la vegetación existente es de tipo secundaria, se verificará que la capa de suelo que se retire sea aprovechada conforme señala este criterio. No se tiene árboles que vayan a ser derribados por tanto no hay posibilidad de aprovechamiento de materias primas forestales.	
Urb-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.
Se cumple	
No se utilizará fuego para la disposición de la vegetación secundaria herbácea que se retire por el desarrollo del proyecto.	
Urb-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.
No aplica	
No se requiere la instalación de una planta de premezclado.	
Urb-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.
Se cumple	
Durante el proceso de construcción se colocará un tapial en las colindancias del predio con la calle y en la franja colindante a la laguna. En las colindancias laterales ya existen bardas.	
Urb-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.
No aplica	
No es un área de equipamiento.	
Urb-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.
No aplica	
No es un hotel, campo de golf o club deportivo.	
Urb-18	Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.

Wind Sport House

Criterios Específicos	Texto
<p>Se cumple</p> <p>No se prevé la generación de residuos peligrosos, sin embargo, de producirse, serán entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT.</p>	
Urb-19	<p>Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.</p>
<p>Se cumple</p> <p>En todo momento se transportarán los materiales pétreos en fase húmeda. Esto se hará del conocimiento a los proveedores de este tipo de materiales, quienes además deberán cubrirlos con lonas durante el traslado. Durante el almacenamiento al interior del predio, se tendrán las mismas precauciones para evitar su dispersión.</p>	
Urb-20	<p>Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.</p>
<p>No aplica</p> <p>No es una planta de premezclado, dosificadora o similar.</p>	
Urb-21	<p>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</p>
<p>No aplica</p> <p>No es un crematorio.</p>	
Urb-22	<p>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</p>
<p>No aplica</p> <p>No es un cementerio</p>	
Urb-23	<p>Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.</p>
<p>No aplica</p> <p>El predio no colinda con el mar o la playa.</p>	
Urb-25	<p>Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p>
<p>Se cumple</p> <p>Se emplearán en las labores de ajardinado solamente plantas nativas (excluyendo el pasto). Dado que el predio es menor a una hectárea, no se presenta el programa señalado en este criterio.</p>	

Wind Sport House

Criterios Específicos	Texto
Urb-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.
No aplica	
Compete a la autoridad municipal el determinar la ubicación de parques y espacios recreativos.	
Urb-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.
No aplica	
El predio no se ubica en una Reserva territorial.	
Urb-28	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
Se cumple	
En el predio solamente se mantienen algunas palmas de coco y ornamentales, las cuales se mantendrán en su sitio por coincidir con áreas que no se plantean para desplante de edificaciones.	
Urb-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.
Se cumple	
Dentro del predio se ajardinarán las áreas verdes que se tendrán de acuerdo al diseño del proyecto. Dado que estas jardineras hacen en conjunto 40 metros cuadrados, no se estima necesaria la elaboración de un programa para su reforestación.	
Urb-30	Las superficie destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.
Se cumple	
Se reforestarán los 40 metros cuadrados destinados como áreas verdes. Sin embargo por ser tan pequeña su superficie no se puede albergar el número de individuos que señala el criterio.	
Urb-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aladaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.
No aplica	

Criterios Específicos	Texto
	El predio no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre. El predio, al ser colindante con la laguna de Xul-Ha, esta separado de este cuerpo de agua por una franja que corresponde a la Ribera Federal, el cual es un bien nacional distinto a la ZOFEMAT y es administrado por CONAGUA (a diferencia de la ZOFEMAT que es administrada por SEMARNAT).
Urb-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.
Se cumple	
Los dos individuos de manglar más cercanos se encuentran en el margen lagunar (uno a cada lado). Estos individuos se encuentran creciendo posterior a la barda que delimita las áreas vecinas. Dentro del predio no se tienen ejemplares de mangle o de duna costera (por no colindar con el mar), por lo que no se violenta este criterio.	

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha.

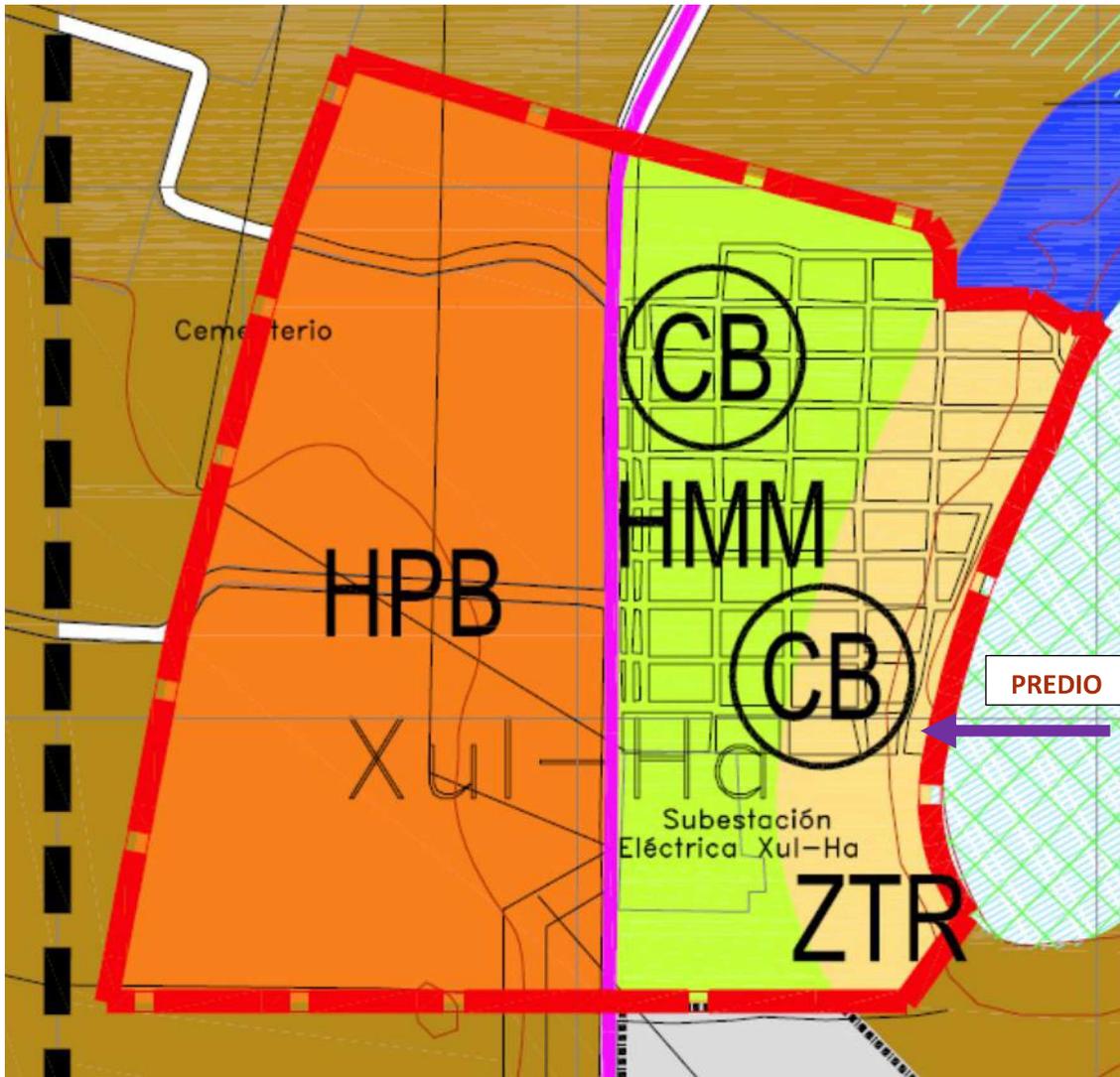
Dentro de la zonificación se establecen densidades, coeficientes de ocupación y coeficientes de uso del suelo, con el objetivo de posibilitar que los costos de urbanización sean rentables con base en la densidad esperada, así como para dar mejor aprovechamiento a la infraestructura.

Los coeficientes se expresan en la siguiente tabla:

Densidades (Hab/Ha) ocupación e intensidades de uso del suelo				
No.	Zona	Densidad	Ocupación	Intensidad
		Hab/Ha	COS	CUS
1	Centro Urbano	150	0.75	2.25
2	Subcentro Urbano	145	0.75	1.50
3	Centro de barrio	140	0.60	1.30
4	Usos mixtos			
	Corredor urbano	140	0.60	1.80
	Uso mixto compatible	135	0.60	1.80
5	Habitacional popular			
	Alta	151-250	0.65	1.30
	Baja	121-150	0.65	1.20
6	Habitacional media			
	Alta	101-120	0.65	1.30
	Media	81-100	0.65	1.30
	Baja	61-80	0.50	1.10
7	Habitacional residencial			
	Campestre	10-30	0.40	0.70
	Media	51-60	0.40	0.80
	Baja	31-50	0.35	0.70
8	Zona turística recreativa	50-72	0.50	1.00
	Para establecimientos hoteleros	-	0.75	1.50
9	Zona industrial	-	0.65	0.65
10	Zona de amortiguamiento	-	-	-
11	Zona de protección	-	-	-

El predio del proyecto, de acuerdo con los planos de este instrumento, se ubican en un área con uso de suelo ZTR zona turístico recreativa:

Wind Sport House



De acuerdo con la matriz de compatibilidades, el uso habitacional unifamiliar (como el del proyecto) se encuentra condicionado para las zonas con clave ZTR:

No	COMPATIBILIDAD USOS DEL SUELO	Zonificación secundaria									
		Usos y destinos									
		CB	CU	SU	CoU	UM	HP	HM	HR	ZTR	ZI
1	Habitacional										
	Unifamiliar	C	C	C	C	C	P	P	P	C	X
	Plurifamiliar horizontal	C	C	C	C	C	P	P	P	C	X
	Plurifamiliar vertical	P	P	P	C	P	P	X	X	X	X

La vivienda propuesta cumple con los parámetros que señala el PDU por lo siguiente:

La densidad permitida para el uso ZTR es de 50-72 habitantes por hectárea, sin embargo no establece ninguna equivalencia entre habitantes por hectárea y otro tipo de conceptos como viviendas unifamiliares. El predio tiene una superficie de 0.05 hectáreas, lo que implica una densidad de 3.6 habitantes, siendo que el proyecto

contempla albergar a 4 personas se cumple este parámetro (redondeando 3.6 habitantes a 4, dado que habitantes corresponde a un valor discreto y no admite fracción).

El coeficiente de ocupación del suelo es de 0.5, lo cual para la superficie del predio corresponde a 241.60 metros cuadrados. La planta baja de la vivienda tendrá una superficie de 235.0 metros cuadrados, cumpliendo este parámetro.

El coeficiente de uso del suelo es de 1.00, lo cual para la superficie del predio corresponde a 483.20 metros cuadrados. La superficie de construcción considerando planta baja y primer nivel será de 408.0 metros cuadrados (235.0 metros cuadrados planta baja y 173.0 metros cuadrados primer nivel), cumpliendo este parámetro.

III.5 Normas Oficiales Mexicanas

III.5.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

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

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

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

Dentro del predio no se registró ninguna especie en categoría de riesgo, sin embargo en las colindancias a ambos lados al margen de la laguna pudieron observarse individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) especie que se encuentra en categoría de amenazada.

En cuanto a la fauna no se registraron especies en categoría de riesgo.

III.5.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

VINCULACION:

Como bien se describirá en otro capítulo, podemos encontrar especies de manglar en las colindancias al norte y sur, en específico dos individuos de mangle botoncillo (uno a cada lado) creciendo en los lotes colindantes. El proyecto no afectara ninguna superficie de manglar, ya que el desplante se realizará en el predio mismo que carece de vegetación primaria y en consecuencia de manglar.

Servicios ecológicos del manglar.

El manglar desarrolla sus servicios ecológicos, ya que no se afecta en ninguna forma este ecosistema con el desarrollo del proyecto, los individuos existentes se ubican fuera del área del proyecto y se vigilará que no se tenga ninguna afectación en el mismo por parte de terceras personas.

En cumplimiento a los establecido en el numeral 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se describe lo siguiente.

4.0 Especificaciones

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

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero:

No se afectará la integridad del flujo hidrológico del manglar, ya que como se ha mencionado en el predio del proyecto no se ubica en ninguna superficie de vegetación de manglar. Los individuos se ubican en los predios colindantes y al margen de la laguna, siendo esta su principal aporte hidrológico. Siendo que el proyecto no interrumpirá el contacto entre los individuos de mangle y la laguna, no se afecta esta condición.

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

No se afectará la integridad del ecosistema y su zona de influencia, como bien se ha venido señalando el proyecto no afecta en ningún momento vegetación de manglar, ya que los individuos existentes se encuentran en los predios vecinos. El desarrollo del proyecto no repercutirá con ningún afectación al manglar o zona de influencia porque no se tocara ninguna superficie de manglar, , se verificara que no exista afectación alguna en ninguna de las etapas del proyecto.

- Su productividad natural;

No se afectará la integridad de su productividad natural, nuevamente como se ha venido mencionando las estructuras en ningún momento afectaran superficie de manglar, por consiguiente no se afectara la productividad natural del mismo, dado que no se desarrollaran actividades en la vegetación de manglar, el mangle cercano se encuentra en los predios vecinos.

- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;

No se afectará la integridad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, si bien ni la misma LGVS, ni la NOM-022-SEMARNAT-2003 establecen cual es la capacidad de carga de los ecosistemas de manglar, podemos considerar que ésta no se verá afectada ya que los individuos en los predios colindantes no sufrirán afectación alguna.

- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;

No se afectará la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, como bien se ha descrito en los puntos anteriores el proyecto no afectara en ningún momento vegetación de manglar, los individuos existentes están en predios colindantes, por consiguiente no se

afectará la zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de las diversas especies que habitan en el manglar.

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

No se afectará la integridad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, dentro del proyecto no se encuentra ríos, el predio no colinda con el mar y si bien existe una laguna el proyecto no desarrollara ninguna actividad en la superficie donde se ubican los mangles botoncillo dado que están en predios vecinos.

- Cambio de las características ecológicas;

- Servicios ecológicos;

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

Como bien se ha enfatizado con anterioridad, no se afectará o se provocaran cambios en las características y servicios ecológicos, los manglares poseen características muy peculiares como ecosistemas. Se forman por árboles llamados mangles, unas especies grandes y retorcidas que crean barreras naturales entre el mar y cuerpos de agua dulce. Se encuentran en zonas costeras y estuarios, y son la casa de una variedad enorme de especies. Por su especial combinación de agua dulce y salada, en ellos viven peces, moluscos, crustáceos, y aves de todo tipo, incluyendo aves migratorias.

Los manglares poseen características acuáticas y terrestres. Cumplen con la función de proteger a las comunidades cercanas de tormentas y huracanes, y de proveerlas de oxígeno, al capturar grandes cantidades de dióxido de carbono. Unas de las regiones del país donde pueden verse estos magníficos ecosistemas son Quintana Roo y Chiapas, donde el paso de desastres naturales ha dejado grandes estragos.

Entre los principales servicios ambientales podemos mencionar los siguientes:

- Protección contra inundaciones o tormentas
- Conservación de línea de costas
- Captura de sedimentos
- Captura de carbono del aire
- Reciclaje de nutrientes
- Mantenimiento de calidad del agua
- Regulación del clima local
- Conservación de flora y fauna
- Recreación educación
- investigación

En este sentido el proyecto no contempla en ningún momento afectar superficie alguna de vegetación de manglar, dado que se ubican en los predios vecinos, por tal motivo se cumple este punto dado que no se afectaran los servicios ecológicos y características del manglar.

A continuación se realiza la vinculación con los demás numerales de la Norma.

NUMERAL

CUMPLIMIENTO

Wind Sport House

<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad dentro del área ocupada por manglar.</p>
<p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad dentro del área ocupada por manglar.</p>
<p>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad dentro del área ocupada por manglar.</p>
<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad dentro del área ocupada por manglar.</p>
<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no colinda con la vegetación de manglar, éste se ubica al margen de la laguna y en los predios vecinos, mientras que la vivienda se construirá en la colindancia con la avenida. Por tal motivo no bloquea el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>
<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Se tomarán las medidas en todas las etapas evitando la contaminación por residuos sólidos o líquidos, evitando el asolvamiento de estos residuos en los manglares colindantes al proyecto.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>El proyecto no verterá ningún líquido, ni agua hacia el humedal costero.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua;</p>	<p>En ninguna de las etapas se permitirá el vertimiento de sustancias contaminantes al manglar, ni al suelo directamente.</p> <p>Se contará con la infraestructura necesaria para evitar el fecalismo a cielo abierto, y el</p>

Wind Sport House

<p>alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.</p> <p>Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>vertimiento de los residuos sólidos y líquidos, como son sanitarios y contenedores para basura en las áreas de construcción, así como un encargado de la supervisión del proyecto en materia ambiental.</p>
<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>El proyecto no verterá ningún líquido, ni agua hacia el manglar.</p>
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>El predio cuenta con el servicio público de agua potable por lo que no requiere la extracción de agua subterránea.</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>No se introducirá ningún ejemplar de flora o fauna en el proyecto, mucho menos en el área de manglar.</p>
<p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El proyecto no utilizará ninguna superficie de manglar además se encuentra a una distancia de más de 30 metros, por tal motivo no afectara en ningún momento el balance en el aporte hídrico.</p>
<p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>No se realizará ninguna obra sobre superficie de manglar.</p>

Wind Sport House

<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	<p>No se construirán vías de comunicación en el proyecto.</p>
<p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>No se construirán torres, ni ductos sobre la vegetación de manglar.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>En ambas colindancias, al margen de la laguna podemos apreciar dos individuos de este tipo de vegetación, si tomamos como referencia la obra esta se encuentra aproximadamente distanciada del manglar en 30 m, por tal motivo no se cumple con la restricción de distancia establecida en este numeral, sin embargo para dar cumplimiento se realizaran actividades en beneficio del manglar como lo establece el numeral 4.43.</p>
<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen</p>	<p>Todos los materiales de construcción vendrán de lugares legalmente establecidos.</p>
<p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>No se realizará relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero, el proyecto no contempla el aprovechamiento de ninguna superficie de manglar, el proyecto se encuentra a una distancia mayor de 30 metros del humedal costero.</p>
<p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero.</p>

Wind Sport House

<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros</p>	<p>No se arrojará ningún tipo de residuos al humedal.</p>
<p>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero</p>
<p>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero</p>
<p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero</p>
<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero</p>
<p>4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero</p>
<p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero.</p>
<p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los</p>	<p>No se plantea esta actividad dentro del proyecto.</p>

Wind Sport House

<p>bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p>	
<p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de referencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	<p>No se realizará ninguna obra dentro del área de manglar, se dejara toda la superficie de manglar para protección.</p> <p>Las estructuras por realizar serán la construcción de una casa habitación y se encontrará a una distancia mayor de 30 metros del humedal costero.</p>
<p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	<p>No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto más que la construcción y operación de una casa habitación. No se realizará ninguna actividad en el humedal costero</p>
<p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	<p>El proyecto no contempla la utilización de embarcaciones, únicamente la construcción y operación de una casa habitación.</p>
<p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p>	<p>No se realizarán actividades de turismo educativo de aves en el humedal costero, el proyecto solamente conlleva la construcción de una casa habitación.</p>
<p>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 Km. de longitud de eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro</p>	<p>El proyecto no colinda con la playa.</p>
<p>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	<p>No se realizarán canales en el proyecto.</p>

Wind Sport House

<p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad de paso de ganado o personas sobre el humedal costero.</p>
<p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>No se realizarán tareas de restauración de vegetación de manglar, el proyecto únicamente se apegará a la construcción de la casa habitación.</p>
<p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad en humedal costero, por lo cual se conservaran los conectores naturales entre el manglar con los predios contiguos así como con las otras asociaciones vegetales colindantes.</p>
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>El proyecto no aprovechará, ni afectará la vegetación de humedal costero, el proyecto se encuentra a más de 30 metros de distancia, por lo cual no se verá afectada la unidad hidrológica.</p>
<p>4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>No se realizará ninguna restauración de manglar.</p>
<p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>No se realizará ninguna restauración de manglar.</p>
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>No se introducirá ninguna especie exótica al humedal costero, ni al mismo proyecto.</p>
<p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la</p>	<p>No se realizará ninguna restauración de manglar en el proyecto.</p>

<p>finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	
<p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>El proyecto no afectará o aprovechará ninguna superficie de humedal costero, el proyecto no afectará en ningún momento la unidad hidrológica de la zona ya que se encuentra a una distancia mayor de 30 metros.</p>
<p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente</p>	<p>Se respeta y cumple en todo momento las restricciones establecidas en esta Norma, la superficie donde se construirá la casa habitación se encuentra desprovista de vegetación de manglar, sin embargo dentro del predio si podemos encontrar especies en un radio de 100 metros de distancias, por lo cual no se cumple la restricción del punto 4.16, por ende se establecerán medidas en beneficio del humedal costero para poder exceptuar esta restricción de distancia.</p> <p>La medida propuesta consiste en realizar la limpieza de residuos sólidos que pudieran encontrarse depositados en el área de manglar existente en el margen opuesto de la laguna.</p> <p>Esto constituye una medida compensatoria por el simple hecho de ubicarse en un espacio geográfico al directamente impactado, que es la el predio del proyecto.</p> <p>Así mismo la acción propuesta es tendiente a mantener la funcionalidad ecológica del manglar y a incrementar la superficie cubierta por este tipo de vegetación, ya que los residuos sólidos, impiden el adecuado crecimiento de los renuevos y propágulos de mangle. Al retirar los residuos, de manera natural se tendrá nuevamente cobertura de manglar en estas áreas previamente impactadas, lo cual redunda en un beneficio para el humedal costero.</p> <p>Así mismo se colocarán letreros informativos para alertar a los transeúntes de la importancia del manglar y las medidas a tomar para su cuidado.</p>

3.5.3 Otras normas oficiales

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN
Calidad del agua		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	Una vez operando el proyecto, el responsable de la casa habitación, deberá cumplir estrictamente con los parámetros establecidos, ya que el agua tratada se utilizará para el riego de áreas verdes.
Ruido		
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Sin embargo, para disminuir el impacto a la fauna silvestre, se establecerá un horario de trabajo el cual no excederá del cenit del día, ya que es el momento de mayor movimiento de fauna.
Calidad del Aire		
NOM-041-SEMARNAT-2005	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible	Los vehículos que utilicen gasolina y que se utilicen durante la obra, serán objeto de mantenimiento.
Residuos Peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	No se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se vigilará para que en caso de presentarse se manejen y dispongan conforme a la Norma.
Seguridad e Higiene en el Trabajo		
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad	La aplicación de la NOM es responsabilidad del promovente y de aquellas empresas que le presten servicios, prácticamente durante todas las etapas del proyecto
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Se cuidaran las medidas de seguridad para evitar algún incendio, de igual forma se contará con equipos para el combate contra incendios.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Se contara con la señalización necesaria para la identificación de las sustancias químicas, esto con el fin de evitar accidentes con los mismos.

III.6 Otros instrumentos a considerar

III.6.1 Región Terrestre Prioritaria RTP-149

La Región Terrestre Prioritaria denominada “Zonas Forestales de Quintana Roo” fue considerada como tal en virtud de poseer las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán. La parte norte se define en función del límite sur de la subcuenca Mérida, que comprende la mayor parte de la península y se encuentra delimitada al este por el ANP de Sian Ka’an; el sur se encuentra definido por la RHP Río Hondo (límite de la RTP homónima). Su superficie es de 17,994 km².

La problemática de esta región es que se encuentra actualmente en riesgo de incendios forestales, por tanto el proyecto al no pretender desarrollarse en un ecosistema forestal, ni pretender el uso de fuego en ninguna de sus etapas, no contribuye a dicha problemática.

III.6.2 Región hidrológica prioritaria 109

La Región Hidrológica Prioritaria denominada “Humedales y Lagunas de la Bahía de Chetumal” esta conformada por las lagunas del Ocho, Bacalar, Xul-Há y Mariscal. Dentro de los aspectos clave para su conservación, preocupan las modificaciones a la vegetación, la introducción de especies exóticas, la sobreexplotación de recursos y la creciente contaminación. Faltan estudios sobre la dinámica del acuífero. Se requiere un control de los contaminantes y de la conservación de la biodiversidad. Se desconoce la mayor parte de las formas dulceacuícolas de los cuerpos de agua epicontinentales (lagunas y cenotes).

La problemática de esta región se relaciona con la modificación del entorno: aguas subterráneas impactadas por el urbanismo; manglar impactado por la carretera; dragados, desforestación y agricultura intensiva; la contaminación: aguas residuales en aumento, agroquímicos, materia orgánica, basura, derivados del petróleo y contaminación industrial, flujo constante de contaminantes hacia ríos; y el uso de recursos: varias especies de palmas amenazadas por desforestación y el mero por sobrepesca; trampas no selectivas en canales. Introducción de tilapia *Oreochromis mossambicus*. De lo anterior tenemos que el proyecto no contribuye con dicha problemática ya que no generará aguas residuales, ni impactará con dragados, deforestación o agricultura intensiva, no se constituye en una fuente de contaminación, ni afectará a las poblaciones de palmas o introducirá especies exóticas como la tilapia.

Capítulo IV

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

La delimitación del sistema ambiental de acuerdo con los “Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se considera adecuada cuando se utilice alguno de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un ordenamiento ecológico territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Usos de suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.

En función de lo anterior, se analizaron dos de los instrumentos que se tienen en el sitio del proyecto, el Programa de ordenamiento Ecológico Local y el Programa de Desarrollo Urbano, lo cuales son opciones válidas para la delimitación del sistema ambiental de acuerdo con lo citado anteriormente, para determinar cuál era el idóneo a utilizar en este caso.

En el caso del ordenamiento ecológico, se tiene que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental 31 y 33, las cuales tiene en conjunto una superficie de 28,354.52 hectáreas. El predio del proyecto tiene un superficie de apenas 0.05 hectáreas, por lo que emplear estas unidades como Sistema Ambiental resultaría excesivo.

En cuanto al Programa de Desarrollo Urbano, se analizaron los usos de suelo en los que incide el proyecto, siendo únicamente el clave ZTR, denominado Zona Turístico Recreativa. Se realizó la sobreposición de estos usos con el terreno y posteriormente se calculó la superficie en que aplica dicho uso. Dado que este uso de suelo no incluye el área lagunar, se determinó utilizar una franja de 80 metros colindante a esta superficie como área de influencia, quedando de la siguiente manera:

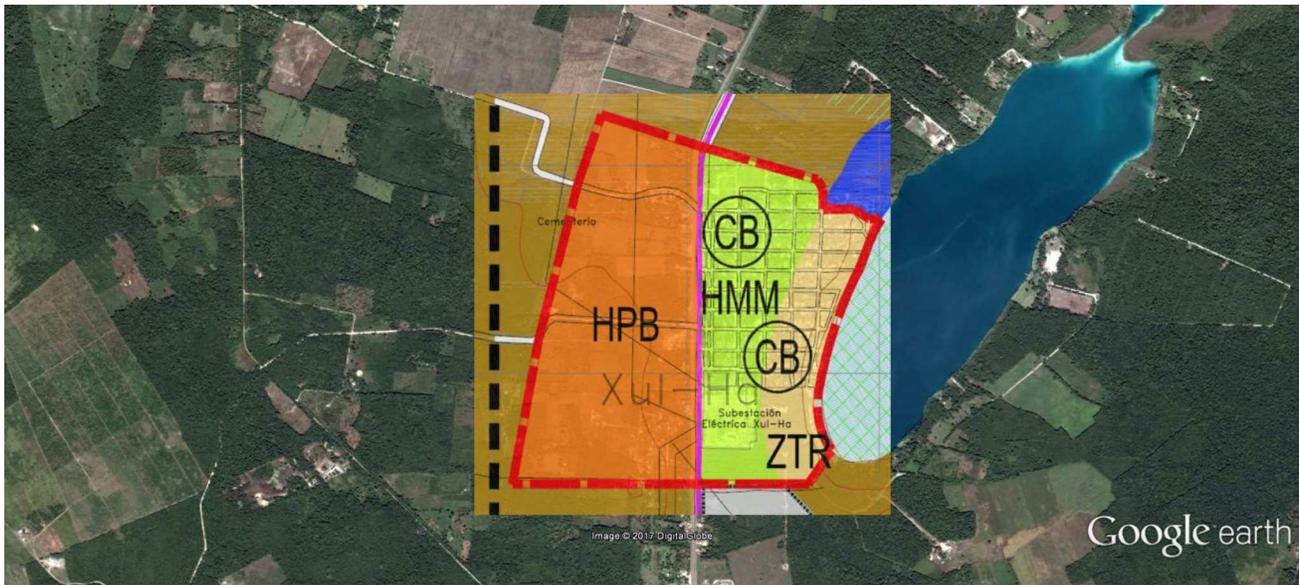


Figura IV.1 Sobreposición de los usos de suelo del PDU con el terreno.

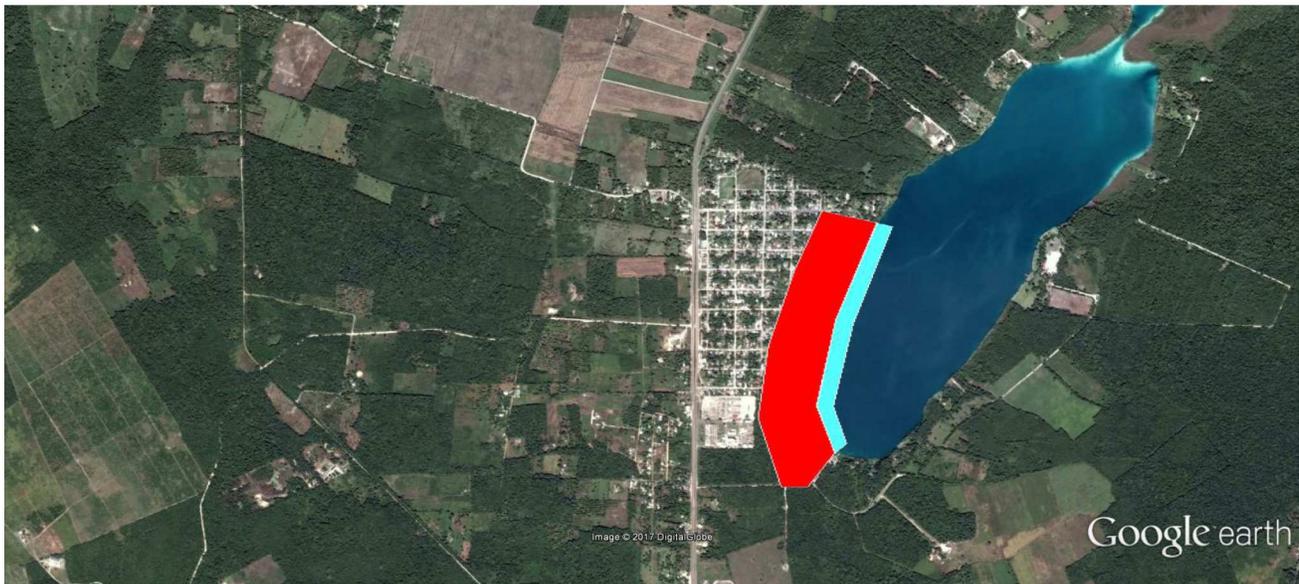


Figura IV.2 Superficie correspondiente al uso de suelo ZTR (en rojo) y franja colindante dentro del cuerpo de agua (en azul).

Con el anterior ejercicio resulta que el sistema ambiental estaría delimitado a 45.9 hectáreas, de las cuales 36.8 ha corresponden a la porción terrestre (uso ZTR) y 9.1 ha corresponden a la porción lagunar (franja colindante). Estas dimensiones son más acordes en proporción con la superficie del predio del proyecto, por tanto esta delimitación del sistema ambiental es la que fue empleada para el desarrollo de este capítulo.

En los siguientes apartados se ofrece una caracterización del sistema ambiental (SA) con base en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes que lo integran, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1.1 Medio abiótico

a) Clima

El clima en el sistema ambiental de acuerdo con la clasificación de acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1978), indica la distribución del tipo climático denominado: Aw1w"(i)", el cual se refiere un clima cálido subhúmedo, con un régimen de lluvias de tipo intermedio (que ocurre entre verano e invierno). Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además el predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C y entre las isoyetas de los 1,200 y 1,300 mm de precipitación anual.

Los vientos dominantes (regulares) para el sistema ambiental varían entre los cuadrantes Este y Sureste. Los vientos del Este se presentan de junio a octubre y los del Sureste de enero a mayo. La velocidad media de estos vientos es en promedio de 3- 3.5 m/seg (10-25 km/h).

Los vientos periódicos, también llamados "nortes", cuyo centro se localiza en Canadá, desciende hacia México con una dirección Norte-Sureste y presentan velocidades de 30 m/s. Considerando la ubicación de la zona de estudio debemos tomar en cuenta que el paso repetido de grandes masas de aire húmedo provenientes tanto del Mar Caribe como del Océano Pacífico, proporcionan un aporte de humedad considerable que se ve reflejado en una muy alta precipitación promedio para el sistema ambiental.

Al pasar la Zona Intertropical Cálida al norte durante los meses más calientes, la Península de Yucatán se encuentra en uno de los extremos de su oscilación, lo que ocasiona que frecuentemente haya colisiones de grandes masas de aire con diferentes temperaturas que dan origen a la formación de frentes. Particularmente para el sistema ambiental, que se encuentra en la parte sur de la Península de Yucatán, el efecto de este desplazamiento de la zona intertropical cálida ocasiona con frecuencia fuertes chubascos y tormentas, en especial durante el final de la primavera y el inicio del verano.

Otro de los factores que determinan el clima del sistema ambiental se forma en el Atlántico y el Caribe como consecuencia del desplazamiento de la zona intertropical cálida y son las "ondas tropicales", las cuales son desplazadas hacia la Península por vientos regionales de intercambio de temperatura. Las primeras ondas de la temporada pueden identificarse fácilmente por las grandes nubes de tormenta que las acompañan y que se desplazan hacia el oeste del Caribe una o dos veces a la semana durante todo el verano. Estas nubes de gran desarrollo vertical traen consigo a la Península fuertes lluvias y vientos así como tormentas eléctricas. La zona de estudio, al igual que las regiones que la rodean, está expuesta a la fuerte influencia de fenómenos meteorológicos extremos como las tormentas tropicales y huracanes.

Los huracanes son vientos periódicos que se originan en zonas marítimas situadas al oriente de los continentes en el lado sur del Trópico de Cáncer. Los huracanes son fenómenos de turbulencia causados por una corriente de aire caliente que se forma en el trópico y que va al polo norte compensando la diferencia en temperatura entre el ecuador y el polo. Una contracorriente de norte a sur a una altura de casi 10 Km compensa la diferencia en presión. Esta circulación de vientos norte sur y sur norte a nivel del hemisferio norte, en conjunto con la circulación diaria de la tierra que causa los vientos alisios son los principales factores desde el punto de vista de los vientos para crear situaciones que pueden formar ciclones. Es por esta razón que los huracanes generalmente vienen del oriente con los vientos alisios.

El sistema ambiental es un área propensa a sufrir los embates de este tipo de intemperismo. Existen dos áreas principales de formación de huracanes, El Mar Caribe y la zona de aguas costeras de África, particularmente importantes en este sentido son los formados en el exterior del arco de las Antillas y en el interior del Mar Caribe, ya que son los que tienen mayor probabilidad de impactar sobre las costas del estado.

b) Geología y geomorfología

El sistema ambiental se encuentra situado dentro de la provincia fisiográfica "Planicie Costera Sudoriental", especialmente en la "Planicie de Sotavento" (Rezedowski 1983), la cual incluye la parte central de Veracruz, Tabasco, parte de Chiapas y toda la península de Yucatán, específicamente dentro de la subprovincia denominada "costa baja de Quintana Roo" cuyas topofomas son llanuras de piso cementado susceptible de inundación.

El desarrollo geomorfológico de esta región se inicia durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea que ha sido modelada por una intensa disolución como son las dolinas, la acumulación de arcillas de descalcificación, el relieve ruiforme y los cenotes. Durante el Cuaternario esta planicie es modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como la acumulación de depósitos de litoral, por las características que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez.

En la actualidad el sistema ambiental se modifica rápidamente de acuerdo a procesos físico-geográficos, por lo que esta zona costera se ha clasificado como costa acumulativa (potamogénica y marisma), ya que la acumulación parte de la fuente interior de ríos y la consecuente depositación se hace a través de estuarios y deltas. Independientemente del esquema potamogénico, es posible identificar otro ámbito del paisaje que se desarrolla en las tierras bajas sujetas a inundación o en condiciones de mayor humedad como son las llanuras de intermareas, de inundación temporal, de pantano o manglar que se caracterizan por el predominio de la baja energía física del medio subacuático y por una alta densidad en la vegetación.

La formación de la Península de Yucatán, en la cual se encuentra enclavado el sistema ambiental, es reciente, se constituye de una amplia losa formada por el depósito de sedimentos marinos durante el Terciario y por levantamientos epirogénicos que se iniciaron en el Cenozoico Superior. Desde entonces esta gran losa ha sufrido hundimientos y elevaciones alternas. Durante el Mioceno Superior comenzó un levantamiento que se fue de nuevo hundiendo en el Plioceno. La losa está constituida por calizas granulosas, blanquecinas y deleznales, llamadas "saskab", cuya formación y juventud no han permitido su mineralización. Estudios paleontológicos establecen que las rocas aflorantes más antiguas datan del Paleoceno-Eoceno. Las rocas aflorantes en el sistema ambiental, al igual que en todo el estado de Quintana Roo, contienen como media 93.37% de CaCO_3 y 1.02% de MgCO_3 .

El sistema ambiental se localiza en la subprovincia denominada Costa Baja de Quintana Roo, que se extiende a lo largo del borde centro oriental del estado; se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con poca elevación sobre el nivel del mar, en esta subprovincia existen grandes extensiones inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año. En cuanto al tipo de unidades geológicas según INEGI, se pueden encontrar en la región rocas sedimentarias (Calizas) y suelos.

c) Edafología

Los suelos de Quintana Roo, y en consecuencia del sistema ambiental, se originaron a partir de la intemperización de la roca madre. En algunos lugares críticos, existe únicamente una capa de hojarasca que yace directamente sobre las rocas, constituyendo manchones rodeados de afloramientos rocosos en cuyas fracturas, se acumula algo de arcilla y humus que permiten el desarrollo de vegetación.

En el sistema ambiental de acuerdo con la cartografía del INEGI, pueden encontrarse 3 clasificaciones diferentes, dos de las cuales no corresponden a ningún tipo edafológico, un por ser un cuerpo de agua (Laguna de Bacalar) y otro por ser una zona habitada (zona urbana de la ciudad de Bacalar). El tercer tipo corresponde al suelo clave LPhurz+VRhugl+LVcrlep/3, que corresponde a una unidad de suelo tipo Leptosol húmico (réndzico) como suelo predominante más Vertisol húmico (gleyco) como suelo secundario; y Luvisol lúmico epiléptico como suelo terciario, con clase textural fina.

El término Leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos.

Por su parte suelo tipo húmico se refiere, del latín hummus: tierra, se refiere a suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas; mientras que el tipo réndzico, que significa laja pedregosa, corresponde a suelos someros con afloramientos de lajas, son arcillosos y arcillo-limosos y se localizan en las partes más altas y quebradas del terreno, encontrándose en las hendiduras que forma una y otra piedra. Su profundidad varía entre 20 a 30 cm, no tienen una fase química determinada dentro de la región, la fase física es lítica y generalmente tienen una textura fina.

La descripción de los grupos edáficos identificados en el sistema ambiental, va de lo general a lo particular, considerando que cada uno se encuentra compuesto por dos o más unidades o subunidades de suelo, cuya mezcla provee de características particulares a cada grupo. El tipo de suelo LPhurz (Leptosol húmico réndzico), por tanto corresponden a suelos cuya profundidad está entre los 10 y los 25 centímetros, son de alta fertilidad natural, se utilizan en el trópico en el cultivo y explotación de caoba y otras especies forestales, así como en el cultivo de cítricos, papaya, henequén, pastizales.

d) Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con la clasificación del plano de hidrología superficial editado por el INEGI el sistema ambiental queda comprendido dentro de la Región Hidrológica 33 Yucatán este, cuenca Bahía de Chetumal y otras y subcuencas Bahía de Chetumal con una superficie total de la subcuenca de 5,984 km². La permeabilidad predominante es intermedia entre media y baja; debido a que corresponden a suelos residuales producto de la disolución de las calizas, localizadas en las depresiones del terreno, estos suelos tienen un gran contenido de arcilla, limo, arena, sales minerales y materia orgánica en avanzado proceso de descomposición.

Wind Sport House

La Península de Yucatán y en consecuencia el sistema ambiental, presenta pocas corrientes superficiales, siendo la más cercana el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río La Palma o Azul, fluye con dirección sur-Norte y a, 75 Km. De su origen penetra a territorio mexicano con los mismos nombres, continua su recorrido con dirección general Noreste para posteriormente convertirse en límite entre México y Belice, donde adquiere el nombre de Río Hondo agua abajo del poblado de la unión. La escasez de corrientes superficiales en el resto de la subcuenca es debido a que en la planicie está constituida principalmente por material calcáreo muy permeable, no obstante que se presentan precipitación media anual superior a los 1200 mm, los arroyos que eventualmente llevan agua se caracterizan por sus cauces indefinidos y de trayectoria que descargan en oquedades depresiones y lagunas.

El principal cuerpo de agua que forma parte del sistema ambiental es la Laguna de Bacalar (sistema lagunar que incluye a la laguna de Xul.Ha), pero en sus alrededores también existen otros cuerpos de agua entre los que se pueden mencionar a la Laguna San Felipe y la laguna la Virtud, las cuales se presume que descargan parte de sus aguas a la Laguna de Bacalar. Este cuerpo de agua está formado por diferentes cenotes, cuyas aguas desbordaron y constituyendo una única laguna, su forma es estrecha y larga, teniendo 42 km de largo y solo 2 km en su punto más ancho, siendo uno de los pocos cuerpos de agua superficial permanente de la península de Yucatán.

Entre los elementos que la batimetría de Bacalar han proporcionado resalta una profundidad media cercana a los 25 metros con zonas de mayores profundidades, particularmente aquellas asociadas a los cenotes, la estructura de fondo de la Laguna se corresponde con la estructura supuesta de una fractura, sin embargo, los indicios que tenemos muestran una fractura producida por basculamiento a lo largo de una línea de debilidad en la masa caliza principal que se corresponde de manera muy cercana con una línea que podemos trazar a lo largo del centroide de los grupos de cenotes y cuerpos de agua asociados a la formación actual.

La profundidad de las orillas en el costado occidental cambia bruscamente de poco menos de un metro y medio a profundidades mayores a los 15 metros en distancias relativamente cortas, denotando un corte casi vertical en la estructura, por el otro lado las profundidades en el costado oriental varían de manera más gradual, llegando en algunos sitios a la formación de terrazas medianamente extensas hasta llegar a las cotas de máxima profundidad en el centro, en estas terrazas y en la parte central la deposición de materiales calcáreos finos es abundante.

De manera paralela es notable la existencia de una serie de “camas” arenosas en la ribera oriental que se corresponden de modo cercano con las profundidades de la orilla de la ribera occidental y las profundidades de muchos de los canales de comunicación que hay entre Laguna Bacalar y los cuerpos de agua vecinos.

Esta característica es indicativa junto con los crecimientos biostromales hallados en la laguna de que el nivel de aguas en este sistema se ha incrementado en los últimos tiempos en aproximadamente un metro y medio (profundidad apreciable en las orillas de la ribera occidental) y en la profundidad de los canales, indicando posiblemente que el hundimiento de la placa continua tanto por la disolución cárstica como por la compresión de los materiales sedimentarios profundos.

El sistema ambiental, con base a la carta Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250,000, Bahía de Chetumal E-16-4, se encuentra dentro de una unidad geohidrológica clasificada como “Material consolidado con bajas posibilidades de extracción de agua”, debido a que no se desarrollan acuíferos de importancia para la extracción de agua apta para el uso pecuario e incluso humano. Esta situación se atribuye a su cercanía con

la línea de costa y a que la zona se encuentra sujeta a periodos intermitentes de inundación por precipitación pluvial y cubierta con material producto del acarreo provocado por las pequeñas corrientes generadas en los periodos de lluvias.

Referente al origen de las aguas de la laguna de Bacalar, se reporta que ésta es una laguna de emisión en donde el aporte principal es de origen subterráneo, el cual se localiza principalmente en la localidad de Xul-Ha y en donde se ha registrado un gasto de hasta 7.37 m³/seg. La circulación natural del agua en el subsuelo es controlado por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.

De acuerdo con la Carta hidrológica Aguas Subterráneas del INEGI, en el sistema ambiental el flujo de las aguas subterráneas es hacia el Sureste, es decir, hacia la Laguna de Bacalar y se ubica a una profundidad entre los 8-10 m. En el sistema ambiental no se hace uso de los recursos hídricos, ya que no existen zonas agrícolas de riego. En todo caso, se cuenta con norias para la extracción de agua para consumo humano, aunque es más frecuente hacer uso del agua de la laguna de Bacalar, para consumo humano.

IV.1.2 Medio biótico

a) Vegetación dentro del sistema ambiental

El sistema ambiental conforme fue delimitado, presenta notables alteraciones en la condición de la vegetación en su porción terrestre, esto debido a que corresponde a la zona urbana de la localidad de Xul-Ha, donde se han modificado en gran medida la vegetación original, quedando únicamente relictos dispersos de los ecosistemas que alguna vez cubrieron su superficie, que fueron la selva mediana subperennifolia en las partes más altas y alejadas del cuerpo de agua y el manglar en la interfase entre la porción terrestre y el cuerpo lagunar.

La selva mediana subperennifolia se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas. Las especies más importantes de este ecosistema son: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Manilkara zapota*, *Vitex gaumeri*, *Bucida buceras*, *Alseis yucatanensis*, *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a

Pachira aquatica. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Los manglares son comunidades densas, dominadas principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el albergue de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

En la porción lagunar el fondo acuático no se encuentra estabilizado con vegetación dulceacuícola; la presencia de pastos y algas en la franja litoral es inconspicua, lo que significa que la columna del agua superficial y la del fondo del sustrato aparentemente se encuentran libres de crecimiento vegetal. La vegetación del fondo bentónico de la Laguna de Bacalar (cuyo sistema lagunar incluye a la Laguna de Xul-Ha) se encuentra integrada por distintas especies de algas de los generos *Bacillaria sp.*, *Trichodesmium sp.*, *Osillatoria sp.*, *Oedogonium sp.* y *Mougeotia sp.* En algunas zonas se presentan individuos de macroalgas del genero *Chara spp.*, la cual es una especie de hábitos volubles.

En cuanto a la vegetación acuática emergente, ésta se puede integrar de una asociación con *Eleocharis cellulosa*, una especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. Esta es una especie de la familia de las ciperáceas, tiene aspecto de pasto, pero no presenta las hojas típicas de una gramínea, sino que éstas se encuentran reducidas a diminutas escamas, además de que presenta el tallo hueco y alcanza una altura entre 0.6 y 1 metro. Otra especie común es el lirio acuático, *Nymphaea ampla*, el cual es común en los cuerpos de agua de la Península de Yucatán, pudiéndola encontrar incluso en cenotes. Es una hierba acuática de hojas flotantes, raramente emergidas, que tiene una floración solitaria color blanco a crema, y se encuentran asidas firmemente al fondo lagunar mediante sus rizomas.

Es importante mencionar a los estromatolitos que son estructuras estratificadas formadas por la captura y fijación de partículas carbonatadas por parte de cianobacterias, aprovechando las aguas someras de la Laguna de Bacalar. Estas cianobacterias en la fotosíntesis, liberan oxígeno y retiran de la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono, para formar carbonatos que, al precipitar, dan lugar a la formación de los estromatolitos. Actualmente son pocos los lugares del mundo donde aún pueden encontrarse estromatolitos vivos, siendo Bacalar uno de éstos.

b) Fauna en el sistema ambiental

La fauna al interior del sistema ambiental en su porción terrestre, al igual que en el caso de la flora, es distinta a la que alguna vez habito la zona, esto debido a que el desarrollo de la localidad de Xul-Ha ha desplazado en gran medida a la fauna que no es tolerante a la presencia humana, además que han visto reducido y fragmentado su hábitat original, con lo cual has perdido sitios para refugio y alimentación.

Las especies de fauna que aún pueden encontrarse en el sistema ambiental corresponden en su mayor parte a especies tolerantes a la presencia humana como son:

Aves de las especies: *Cathartes aura*, *Ortalis vetula*, *Cyanocorax morio*, *Cyanocorax yucatanica*, *Quiscalus mexicanus*, *Icterus auratus*, *Mimus gilvus*, *Dendroica magnolia*, *Setophaga ruticilla*, *Wilsonia citrina*, *Melanerpes autifrons*, *Aratinga nana*, *Amazona albifrons*, *Pitangus sulphuratus*, *Myiozetetes similis* y *Amazilia candida*.

Reptiles de las especies: *Cnemidoporus angusticeps*, *Anolis lemurinus*, *Anolis rodriguezi*, *Anolis tropodinotus*, *Basiliscus vittatus*, *Oxynelis aeneus* y *Ctenosaura similis*.

Mamíferos de las especies: *Sciurus yucatanicus*, *Dasyprocta punctata*, *Procyon lotor*, *Nasua narica* y *Didelphis marsupialis*.

En cuanto a la fauna que puede encontrarse en la porción lagunar del sistema ambiental delimitado, esta varía espacialmente en cuanto a su distribución de acuerdo con el uso que se hace de la zona ribereña por parte de las comunidades y centros turísticos, de tal forma que en su margen este, pueden encontrarse áreas prácticamente inalteradas, donde habita el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) e incluso el tapir (*Tapirus bairdii*); mientras que en su margen oeste, que corresponde a la zona donde se pretenden llevar a cabo el proyecto, solamente se observan especies de fauna menor, tolerantes a la presencia humana, como son el caracol chivita (*Pomacea flagellata*) y peces como topotes del género *Poecilia sp.*, sardinitas del género *Astyanax sp.*, pintas (*Cichlasoma urophthalmus*), boconas (*Petenia splendida*) y pez mosquito (*Gambusia yucatanica*), además de varias especies de bivalvos del género *Mytilopsis sp.*

c) Vegetación dentro del predio del proyecto

El predio del proyecto ha sido modificado totalmente de sus condiciones originales, ya que como ha sido mencionado, los anteriores propietarios realizaron en su superficie diversas obras sin contar antes con autorización en materia de impacto ambiental.

Actualmente en su superficie puede observarse la presencia de vegetación secundaria, en su mayor tipo de tipo herbácea y unos cuantos arbustos, los cuales son comunes en predios baldíos en las áreas urbanas. De igual manera existen algunos individuos de palma de coco y palmas ornamentales, que se encuentra en los márgenes del terreno y la Ribera Federal, cercanos a las bardas que delimitan la propiedad.

En el caso de la vegetación secundaria, ésta tiene poco valor desde el punto de vista ambiental, ya que constituye únicamente un estado de sucesión entre el ambiente impactado y las condiciones originales que algún día presentó. Si bien este crecimiento vegetal puede tomarse como el inicio de la recuperación de las condiciones originales del terreno, se debe tener en cuenta que este predio se encuentra inmerso en la mancha urbana, que está completamente fragmentado (la conectividad está interrumpida al oeste por una vialidad y al norte y sus por bardas y predio en donde ya existen viviendas) por lo que la únicamente causa impactos a la calidad paisajística, sin aportar realmente un beneficio al ecosistema.

Wind Sport House



Wind Sport House



Wind Sport House



Wind Sport House



Como puede observarse de las imágenes anteriores, la vegetación está conformada por pastos y algunas palmas, entre las que se encuentran la palma de coco (*Cocos nucifera*) y palmas ornamentales, como la palma real (*Roystonea regia*). En el cuerpo de agua lagunar la flora está compuesta por lirios de la especie *Nymphaea ampla*.

De igual manera puede observarse que en los predios vecinos, exactamente en la colindancia con la Ribera Federal frente al predio del proyecto, se encuentran dos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Si bien estos individuos no están creciendo dentro del sitio propuesto para el proyecto, algunas de sus ramas se proyectan dentro del terreno, haciendo hincapié en que en ningún momento se pretende afectar a estos individuos.

Uno de los mangles, el ubicado al sur, presenta un bromelia epífita creciendo sobre su tronco, la cual es de la especie *Aechmea bracteata*.

d) Fauna dentro del predio del proyecto

Dadas las pequeñas dimensiones del predio, fue necesario realizar recorridos únicamente durante diferentes horas del día, en su porción terrestre como dentro del cuerpo de agua lagunar, para poder determinar las especies que hacen uso de esta área. Los resultados obtenidos para la porción terrestre consistieron en avistamientos de aves, que pasaron por el predio y en ocasiones se detuvieron a descansar en algunos de los pocos árboles que se mantienen en pie, siendo el mayor número de avistamientos para la especie zanate (*Quiscalus mexicanus*), especie por demás común en áreas urbanas. También se registraron tortolitas (*Columbina talpacoti*) recargadas sobre las bardas del predio, y en ocasiones descendiendo a las áreas abiertas para picotear algunas semillas de pasto. El zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*) fue observado sobrevolando

el área en giros amplios, posiblemente atraído por algún animal en descomposición en áreas próximas al predio.

En cuanto a los reptiles, solamente se avistaron pequeñas lagartijas del género *Anolis sp.*, posadas en los troncos de las palmas, o tomando sol sobre el material de construcción abandonado.

IV.1.3 Paisaje

La mejor forma de analizar este aspecto del sistema ambiental es a través de unidades de paisaje, que son porciones del territorio caracterizadas por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieran una idiosincrasia diferenciada del resto del territorio. Para el estudio de estas unidades hay que tener presente los factores relativos a la definición del espacio visual, sus límites y propiedades, así como lo relacionado con su contenido. El gran número y variedad de factores implicados en la descripción y caracterización del paisaje, suponen una dificultad considerable a la hora de su análisis.

Dentro del sistema ambiental delimitado, podemos decir que existen dos unidades de paisaje claramente diferenciadas, la primera, en su porción terrestre, corresponde a la zona urbana de la localidad de Xul-Ha. La segunda en la porción lagunar, corresponde al cuerpo de agua de la Laguna de Xul-Ha.

La unidad de paisaje de la zona urbana, presenta a su vez dos áreas con condiciones marcadamente diferentes en cuanto a su nivel de desarrollo, más no en cuanto al efecto visual conjunto. Por una parte se observa en la costera, gran número de casas de descanso de tipo residencial, con acabados de mayor calidad, que hablan de las condiciones socioeconómicas de sus propietarios o poseedores, además del uso turístico del cual son parte. Posterior a la costera, la zona urbana tiene una condición de zona en desarrollo, con gran la mayor parte de sus calles conformadas apenas por terracería y viviendas de interés social, lo anterior es reflejo del momento que vive esta ciudad, que en años recientes adquirió su condición de cabecera del recién creado municipio de Bacalar, por lo que se observan numerosos frentes de obra abiertos en los cuales se encuentran llevando a cabo trabajos para mejorar la infraestructura urbana para uso de su población.

La unidad de paisaje de la Laguna de Xul-Ha está dominada por la belleza escénica de este cuerpo de agua, que con sus diferentes tonos de azul ha sido motivo de una continua llegada de turistas y nuevos residentes que buscan en este espacio recrearse y disfrutar de este bello espectáculo de la naturaleza. Las condiciones ambientales de esta unidad, con su bajo nivel de impacto antropogénico, permite disfrutar en este espacio del contacto directo con la naturaleza, siendo especialmente apreciado por aquellos que gustan del ecoturismo y la relajación.

IV.2 Medio socioeconómico

La localidad de Xul-Ha cuenta con 2,037 habitantes de los cuales 1,035 son hombres y 1,002 son mujeres. La proporción mujeres/hombres es de 0,968, y el índice de fecundidad es de 2,61 hijos por mujer. Del total de la población, el 39,42% proviene de fuera del Estado de Quintana Roo. El 7,76% de la población es analfabeta (el 5,89% de los hombres y el 9,68% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 7.18 (7.34 en hombres y 7.02 en mujeres).

El 21,06% de la población es indígena, y el 8,79% de los habitantes habla una lengua indígena, todos ellos además hablan español. El 37,65% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 52,56% de los hombres y el 22,26% de las mujeres).

En Xul-Ha hay 700 viviendas. De ellas, el 97,51% cuentan con electricidad, el 96,80% tienen agua entubada, el 94,31% tiene excusado o sanitario, el 69,04% radio, el 89,50% televisión, el 78,83% refrigerador, el 71,71% lavadora, el 33,63% automóvil, el 11,92% una computadora personal, el 23,67% teléfono fijo, el 74,73% teléfono celular, y el 4,63% Internet.

En esta localidad, al igual que en toda la parte sur del estado se produce un doble fenómeno, a la vez es un área receptora de población foránea, por su oferta de servicios y oportunidades y es expulsora de población hacia otros municipios (Benito Juárez, Solidaridad) y otras entidades, por lo que si bien crece demográficamente en el último lustro lo hizo a una tasa menor al crecimiento natural esperado.

Los recursos productivos de la localidad se concentran en el sector servicios, principalmente en actividades de comercialización, acopio y distribución, servicios educativos y turísticos. La actividad económica en el resto de la microrregión se encuentra en una situación de estancamiento e incluso de contracción productiva, que se expresa en tasas de crecimiento demográfico nulo, y aún negativas.

En esta zona de la microrregión no se ha logrado desarrollar una vocación productiva predominante que organice otras actividades, que favorezca la integración territorial y mejore el bienestar de la población; lo que predomina es la dispersión de actividades agrícolas y ganaderas entre las localidades, todas ellas de bajo volumen de producción y escaso valor comercial.

El análisis de la estructura económica permite identificar las actividades que constituyen la base para la generación de valor en la localidad y sobre las que descansa el bienestar de la población, puesto que es a partir de ellas que se genera el mayor volumen de empleos y su fuente de ingresos; son las que generan mayores niveles de recaudación fiscal, y pueden constituirse en los factores dinámicos del desarrollo a través de las relaciones de intercambio con otros sectores económicos, representando un factor de arrastre e integración económica y territorial en la región.

IV.3 Diagnóstico ambiental

Con la descripción del sistema ambiental que se ha ofrecido en este capítulo, puede concluirse que el sistema ambiental se encuentra altamente modificado al formar parte de una zona urbana en pleno crecimiento y consolidación, sin embargo aún mantiene algunos de sus atributos ambientales relativamente poco perturbados, como es el cuerpo de agua de la Laguna de Xul-Ha, lo que le da un valor agregado y atrae a miles de visitantes anualmente. El predio del proyecto al igual que el centro de población en el que se encuentra inmerso, mantiene poco de sus atributos originales, pero el área lagunar colindante hace de este sitio un lugar idóneo para la recreación de sus habitantes.

Capítulo V

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Identificación de impactos

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre algunos de sus factores, algunos generales con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculos sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc. Es importante señalar que la afectación será de intensidad variable sobre los diversos componentes ambientales durante la ejecución de las obras del proyecto, incluyendo las actividades que correspondan a la etapa de operación-mantenimiento.

Las actividades del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos fueron:

Preparación del sitio:

Limpieza de terreno

Trazo y nivelación del terreno

Generación de residuos sólidos no peligrosos.

Generación de aguas residuales.

Construcción:

Conformación de pilotes, lozas y levantamiento de muros.

Construcción de columnas, planta baja y primer nivel.

Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

Generación de residuos sólidos no peligrosos.

Generación de residuos sólidos peligrosos.

Generación de aguas residuales.

Remodelación del muelle

Operación:

Generación de residuos sólidos no peligrosos.

Generación de aguas residuales.

Mantenimiento general de la casa-habitación.

Mantenimiento de biodigestor y humedal artificial.

Lista de indicadores de impacto

Factores Físico-Químicos:

Suelo: Calidad fisicoquímica del suelo.

Agua: Calidad del agua subterránea.

Atmosfera: Partículas, emisión de ruidos.

Factores Bióticos:

Flora: Presencia de vegetación nativa.

Fauna: Fauna terrestre.

Paisaje: Calidad escénica.

Factores Socioeconómicos:

Requerimiento de servicios.

Oportunidad de empleo (Oferta y demanda).

Los componentes indicados fueron considerados desde los siguientes puntos de vista:

1. Atmósfera: Calidad del Aire. Esta variable hace referencia a las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria utilizadas durante el proyecto, así como a la generación de polvos producto tanto de la preparación del sitio como de la construcción del mismo.
2. Atmósfera: Contaminación acústica. Se considera como la alteración sonora del ambiente original, generada por el uso de maquinaria y el desarrollo de las actividades del proyecto en general
3. Agua: Calidad del agua. Se considera a esta variable conjugada directamente con la calidad fisicoquímica del suelo, ya que la calidad del agua subterránea se verá afectada directamente por la presencia de residuos peligrosos que se filtrarán por el suelo hasta llegar a este componente. Se refiere también a la calidad de las descargas residuales que pudieran ocurrir hacia el subsuelo. Así mismo al cuerpo de agua lagunar.
4. Suelo: Calidad fisicoquímica del suelo. Se evalúa desde el punto de vista de afectación de la composición del suelo al mezclarse con los materiales de construcción y residuos sólidos, así como su afectación química toda vez que este componente, se vea afectado por derrames accidentales de residuos peligrosos u otra sustancia ajena a la composición de la variable edáfica. Se incluye el cambio en la estructura y composición del sustrato en el sitio.
5. Presencia de vegetación y fauna terrestre (nativa). Esta variable se toma en cuenta dada la importancia de los recursos naturales en el desarrollo y la subsistencia de las comunidades naturales tanto vegetales como animales; por ello, se considera la afectación de los mismos causado por la implementación del proyecto, tanto en el área específica de la obra como en las colindancias inmediatas.
6. Paisaje: Calidad escénica. Hace referencia a la permanencia y características del sistema ambiental general, considerando el grado de modificación o alteración de los elementos del paisaje local.
7. Socioeconómicos: Oferta/demanda de empleos. Demanda del proyecto respecto a los empleos que se ofertarán al desarrollar las diversas actividades, con base en las características de la zona.
8. Socioeconómico: Requerimiento de servicios. Se refiere a los servicios que serán necesarios en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Dichos servicios se enfatizan en la renta de maquinaria y diversos tipos de infraestructura adecuada para el desarrollo de las obras.

Considerando las actividades del proyecto y los componentes del sistema ambiental seleccionados con anterioridad, se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados al sistema

por la implementación del proyecto. La primera se refiere a los impactos generados por su grado: significativo, poco significativo y nulo; la segunda hace referencia al tipo de impacto (negativo o positivo), así como a su incidencia en el sistema (temporal o permanente)

MATRIZ DE GRADO																						
Simbología: Impacto Significativo: 1 Impacto poco Significativo: 0.5 Impacto Nulo: 0	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN											
	Limpeza de terreno	Trazo y nivelación del terreno	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de aguas residuales	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL	Conformación de pilotes, lozas y muros	Construcción de columnas y techado	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de residuos sólidos peligrosos	Generación de aguas residuales	Remodelación del muelle	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de aguas residuales	Mantenimiento general de la casa	Mantenimiento de biodigestor y humedal artificial	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL	IMPACTO TOTAL DE LA VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO TOTAL DEL COMPONENTE		
	0	1	0.5	0.5	2	0.5	0.5	0	0.5	1	0.5	0	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	6.5	18.5		
	0	0.5	0.5	1	2	0.5	0.5	0	0.5	1	1	1	4.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	8.5			
	0.5	1	0	0	1.5	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3.5			
FACTORES FISICOQUIMICOS					FACTORES BIOTICOS					FACTORES SOCIOECONOMICAS			IMPACTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD									
Calidad Físico-Química del suelo	0	1	0.5	0.5	2	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	5.5
Calidad del Agua	0	0.5	0.5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5		
Calidad del aire	0.5	1	0	0	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	2.5	0.5	0	0	0	0.5	4.5			
Vegetación nativa	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	11.5	
Fauna terrestre	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5		
Calidad escénica	0.5	0.5	0.5	0	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	2.5	0.5	0	0	0	0.5	4.5			
Requerimiento de servicios	0	0.5	0	0.5	1	1	1	1	0	0.5	0.5	0	4	0	0	0.5	0	0.5	5.5	11.5		
Oportunidad de empleo	0.5	0.5	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0.5	3.5	0	0	1	0.5	1.5	6			
IMPACTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					10					19							6.5					

Simbología: Impacto Negativo Permanente: (-)P Impacto Negativo Temporal: (-)T Impacto Positivo Permanente: (+)P Impacto Positivo Temporal: (+)T Impacto Nulo: IN	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN										
	Limpeza de terreno	Trazo y nivelación del terreno	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de aguas residuales	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL	Conformación de pilotes, lozas y muros	Construcción de columnas y techado	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de residuos sólidos peligrosos	Generación de aguas residuales	Remodelación del muelle	VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de aguas residuales	Mantenimiento general de la casa	Mantenimiento de biodigestor y humedal artificial	IMPACTO NEGATIVO PERMANENTE	IMPACTO NEGATIVO TEMPORAL	IMPACTO POSITIVO PERMANENTE	IMPACTOS POSITIVOS TEMPORALES
	0	-P	-T	-T	-P	-P	0	-T	-T	-T	0	-T	-T	-T	-T	3	9	0	0	11.5	
	0	-T	-T	-T	-T	-T	0	-T	-T	-T	-T	-T	-T	-T	-T	0	13	0	0		
	-T	-T	0	0	-T	-T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0		
Factores físico-químicos					Factores bióticos					Factores socioeconómicos			IMPACTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD								
Calidad Físico-Química del suelo	0	-P	-T	-T	-P	-P	0	-T	-T	-T	0	-T	-T	-T	-T	3	9	0	0	11.5	
Calidad del Agua Subterránea	0	-T	-T	-T	-T	-T	0	-T	-T	-T	-T	-T	-T	-T	-T	0	13	0	0		
Calidad del aire	-T	-T	0	0	-T	-T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0		
IMPACTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					10					19							6.5				

Factores bióticos																		
Presencia de vegetación nativa	-P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
Presencia de fauna terrestre	-T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
Calidad escénica	-T	-T	-T	0	-T	-T	-T	0	0	0	-T	-T	0	0	9	0		
Factores socioeconómicos																		
Requerimiento de servicios	0	+T	0	+T	+T	+T	0	+T	+T	0	0	0	-P	0	0	1	7	
Oportunidad de empleo	+T	+T	0	0	+T	+T	0	0	0	+T	0	0	+P	+P	0	0	2	6
												TOTAL		4	36	3	13	

V.2 Caracterización de impactos

Los análisis de las matrices de identificación de impactos provocados por el proyecto, comprendiendo las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto, se obtuvo un 71.43 % de impactos poco significativos para el ambiente y un 28.57 % de tipo significativo, de un total de 56 impactos analizados. Presentándose el mayor número de impactos en las etapas de preparación y construcción del proyecto debido a las afectaciones derivadas de la remoción de la primera capa del suelo por las actividades de nivelación y edificación de la obra, siendo principalmente la calidad del suelo, la calidad escénica los principales componentes impactados del sistema. Por otro lado, en los componentes socioeconómicos se presentan impactos significativos principalmente de carácter positivo a causa de la oferta de empleos y el requerimiento de servicios que se producirán por las diversas actividades constructivas.

Los componentes ambientales físico-químicos resultaron con el mayor número de impactos reportados presentando 29 impactos, de los cuales presentaron 3 impactos negativos y permanentes principalmente debido a los cambios que sufrirá la topografía por acciones de la obra; a diferencia del factor socioeconómico donde se presentaron 16 impactos, de los cuales 3 son de tipo positivos y permanentes a consecuencia de la oferta y demanda de empleo y servicios que generará el proyecto en beneficio de la sociedad cercana.

En términos generales, la etapa de construcción será la más impactante para el sistema ambiental, en tanto que la operación o habitación de la casa será la etapa menos impactante en los términos analizados.

De acuerdo a la Matriz de identificación de los impactos provocados por el proyecto por su Tipo y Permanencia, se observa que el 64.3 % de los impactos que se generarán serán negativos temporales; sólo el 7.1 % de los impactos serán negativos permanentes; el 23.2 % de los impactos se consideran positivos temporales y el 5.4 % de los impactos serán positivos permanentes. Cabe señalar que los impactos positivos sobre el componente de las variables socioeconómicas, se presentarán debido a la oferta de empleos y la derrama económica que generará en la zona el desarrollo del proyecto, viéndose representados estos impactos particularmente durante la etapa constructiva.

V.3 Valoración de los impactos

Calidad Físico-Química del suelo. Resulta ser uno de los componentes más impactados del sistema, debido a las actividades nivelación serán realizados en el área del proyecto. Durante las actividades de construcción se realizará la compactación del suelo en el área de desplante de la vivienda y la edificación de la construcción, por lo que el impacto ocasionado a esta variable será negativo, significativo y permanente.

Calidad del Agua Subterránea. Esta variable ambiental no se verá afectado por la elaboración del proyecto. Los impactos importantes sobre esta variable podrían darse en caso de una fuga o por la inadecuada

disposición de residuos sólidos (por lixiviados) o sanitarios, tanto durante la construcción como en la operación del biodigestor.

Calidad del Aire. Los impactos a esta variable serán en su totalidad de tipo negativo, pero temporales, con significancia baja. Los impactos generados en las etapas de preparación se darán principalmente por la limpieza del sitio, en la etapa de construcción y operación se verá afectado por la generación de partículas por el uso de vehículos para el transporte del material al sitio y por la edificación de la casa habitacional, en general en las tres etapas en caso de haber un mal manejo de los residuos orgánicos se generarían impactos a esta variable, por lo que se implementaran medidas para evitar la contaminación a la calidad del aire por los desechos en descomposición.

Presencia de Vegetación Nativa. El área que ocupa el predio del proyecto se encuentra vegetación en su mayoría herbácea, y que por motivos antropogénicos ha sido perturbada con anterioridad. Este impacto no será significativo en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo pudiera verse afectado por contaminación de residuos sólidos que pudieran depositarse en áreas colindantes con vegetación, así como por derrame accidental de aguas residuales o sustancias peligrosas. Debido a lo anterior, se tiene que la afectación que se realizará a la vegetación del sitio será poco significativa de tipo temporal.

Presencia de Fauna Terrestre. El impacto sobre la fauna será poco significativo, de tipo negativo por el tipo de actividades que se realizarán, pero temporales, debido a que dentro del predio no se observa como tal fauna que ocupe el área como sitios de anidación, alimentación o refugio, más bien lo ocupan como área de paso; asimismo las aves y reptiles que pudieran encontrarse cercanas al predio, previo las labores se refugiaran en lugares más seguros y sin intrusión de trabajadores. Posterior a la construcción, la fauna podrá retornar al predio y establecerse nuevamente, principalmente lagartijas o aves que utilizan las construcciones y vegetación cercana como sitio de percha y paso.

Calidad escénica. Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se generarán impactos negativos y permanentes sobre la estructura del paisaje, debido a la modificación que sufrirán los componentes del sistema. La modificación no solo se dará desde el punto de vista estético, también se considera la modificación desde el punto de vista ecológico. Aunque no se planea la remoción de vegetación, el resto de la superficie cubierta por vegetación y suelo natural se consideran como áreas de conservación, dejando áreas continuas de vegetación hacia los costados del predio sin barrera física, para el libre paso de fauna hacia dentro y fuera del predio.

Requerimientos de Servicio. Los impactos son positivos y temporales en todas las etapas del proyecto, generado por el requerimiento de mano de obra, servicios sanitarios y de construcción durante el proyecto y de mantenimiento para la operación.

Oportunidad de empleo. Los impactos generados para esta variable serán de tipo positivo, aunque los empleos serán temporales durante las etapas de preparación y construcción, y únicamente requeridos durante las actividades de mantenimiento en la etapa de operación del proyecto.

V.4 Conclusiones

Las actividades de construcción que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuenta con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y territoriales en él que se integra el proyecto. Por lo anterior se considera que el presente proyecto es ambientalmente viable.

Capítulo VI

VI. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

El desarrollo del proyecto no introduce cambios en la composición, distribución o riqueza de especies, tampoco modificará a nivel poblacional aquellas especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio.

Se anticipa que el proyecto contribuirá en la mejora de la economía local, generando empleos temporales e incrementando la demanda de insumos, con lo que se generan empleos indirectos. Dado que se trata de un desarrollo integrado al paisaje, que sigue la tendencia de desarrollo de bajo impacto.

La inversión, y la creación de nuevos empleos temporales y permanentes, así como de los indirectos, contribuyen al bienestar social y a la economía del Municipio de Othón P. Blanco.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA		
	P	C	O
Contaminación del aire			
Para el transporte del material pétreo se deberán colocar lonas a los camiones de volteo o en su caso ser transportados en bolsas.	x	x	
Se realizaran los trabajos de mantenimiento preventivo a los vehículos que serán utilizados durante la implementación del proyecto, esto para prevenir malos funcionamientos y consumo excesivo de combustible.	x	x	
Los vehículos y equipo utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas para evitar la emisión de partículas contaminantes al medio y ruido.	x	x	x
Para realizar la pintura de la casa habitacional no se deberá utilizar en aerosol o en pistola, para evitar la dispersión de partículas contaminantes a la atmosfera.		x	x
Durante las excavaciones y nivelación del sitio, Se deberá humedecer la superficie a construir, para evitar la dispersión de partículas finas de polvo.	x	x	
Contaminación del agua			
Se habilitaran sanitarios móviles en el área de trabajo, los cuales serán de uso obligatorio para los trabajadores empleados, uno por cada 10 personas, para evitar la contaminación del agua.	x	x	
Se extremaran precauciones contra la contaminación a causa de derrames de aceite o combustible durante la colocación y los mantenimientos del biodigestor.		x	x

Se deberán realizar mantenimiento de equipo, para evitar derrames o fugas de combustible o aceite que pudiesen llegar a afectar el agua subterránea.	x	x	
Deberá emplearse únicamente el agua que se requiera, empleando muebles ahorradores de agua en baños y cocinas, en caso de requerirse agua adicional se contrataran pipas de servicio particular para proveer de agua potable.	x	x	x
Se instalará un biodigestor como tratamiento primario de aguas residuales, el efluente se descargará a un humedal artificial que le permitirá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996, el cual permite utilizar el agua tratada, para el riego de jardines y áreas verdes.			x
Contaminación del suelo			
Las áreas verdes que no se proyectan con infraestructura, mantendrán el suelo natural del sitio, así mismo serán reforestadas con vegetación nativa.	x	x	
Se establecerán procedimientos e infraestructura como botes con tapa que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos.	x	x	x
Se deberá dar un manejo adecuado a los materiales peligrosos como aceites y pinturas, y a los residuos generados por estos, con el fin de evitar derrames al suelo.	x	x	x
En caso de haber residuos vegetales de palmas secas o de algún otro ejemplar dentro del área se deberán trozar y dispersar al suelo para su integración al medio.	x		
Los desechos orgánicos serán composteados en el mismo sitio del proyecto y utilizados en los jardines y áreas de vegetación circundantes	x	x	x
El material pétreo removido obtenido de las obras de construcción, serán empleados para la nivelación y relleno en la obra y en su caso, serán dispuestos en el sitio que determine la autoridad municipal.		x	
Se tomarán medidas de prevención para el almacenamiento de materiales peligrosos, como son las charolas antiderrame, y bidones con tapas herméticas. Los recipientes deberán tener un adecuado estado de funcionamiento, además, etiquetas que permitan identificar su contenido.	x	x	x
Se capacitará al personal directamente involucrado en el empleo de sustancias químicas respecto a la manera adecuada de manejar los residuos de las sustancias catalogadas como peligrosas.	x	x	x
Cuando se generen papeles, cartones o trapos impregnados con sustancias que posean características de peligrosidad (Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad), se deberán de manejar como residuos peligrosos por lo que deberán disponerse en contenedores, identificados y tapados, del tal manera que se evite su dispersión. El contenedor deberá ser manejado de acuerdo a la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (D.O.F. del 23/06/06) y a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.	x	x	x

Vegetación nativa			
No se realizarán quemas o la utilización de productos químicos para eliminación de vegetación.	x	x	x
Se prohíbe estrictamente la extracción de especies del sitio, o parte de las mismas para su uso comercial	x	x	x
Las actividades de nivelación y preparación de las áreas de construcción se limitaran a las áreas solicitadas en el estudio.	x		
Se designará personal para cuidar; vigilar y tener acciones de cuidado en todas las etapas del proyecto y con más énfasis en preparación del sitio y construcción. Esta actividad estará enfocada en cuanto el cuidado de la vegetación, fauna y cuidado de los derrames así como cuidado y control de la defecación en el predio y manejo de desperdicios producto de la construcción.	x	x	x
No se dispondrán residuos de obras o algún otro residuo en las áreas con vegetación colindante.	x		
Fauna terrestre			
Se prohibirá que molesten, capturen, cacen o dañen a la fauna existente en el predio y predios aledaños.	x	x	x
Se permitirá el libre tránsito de la fauna entre los predios aledaños.	x	x	x

Toda vez que las obras que se pretenden llevar a cabo se encuentran a una distancia de 30 metros de vegetación de manglar con individuos como *Conocarpus erectus*, adicionalmente y como parte de las medidas de compensación en beneficio de los humedales, se realizaran periódicamente recorridos por las áreas de manglar en el margen opuesto de la laguna para recolectar los residuos sólidos que pudieran encontrarse en estos sitios, con el objetivo de mantener esta vegetación libre de estos.

De la misma manera, se implementará un sistema de letreros y señalización alusivos al cuidado y protección de la vegetación de manglar, estos letreros serán colocados en todas las etapas de proyecto, para evitar que por parte de los trabajadores de obras pudieran realizar actividades cercanas a estos sitios que generen algún deterioro a estos, así mismo durante la etapa de operación para evitar que los habitantes o visitantes de la casa realicen actividades que generen estos impactos, serán colocados dentro del predio, cercanos a la vegetación de manglar, sobre el camino de terracería y en las áreas verdes del proyecto.

Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia para la construcción y operación de la casa- habitación, tiene como objetivo principal verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación para el proyecto, en cada una de sus etapas

(preparación del sitio, construcción y operación), de esta manera se le dará cuidado de cumplir cada uno de los términos y condicionantes que establece el resolutive de impacto.

Etapa de Preparación del sitio.

Para la preparación del sitio tendrá por objeto vigilar la limpieza del sitio en lo que respecta la poda de vegetación, como la poda y desplante del área sean las adecuadas según el proyecto, así como adecuadas colocación de insumos, residuos y manejo del personal.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Levantamiento topográfico con cal para marcar los límites de poda remoción de vegetación, así como desplante.
4. Supervisar los lugares para baños portátiles.
5. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como número de plantas a podar.
6. Se informara cualquier organismo presente en la zona.
7. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
8. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
9. Se vigilara que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
10. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
11. En caso de ser necesario se reubicara la fauna del sitio.

Etapa de Construcción

Para la etapa de Construcción se verificara y supervisará que los procesos constructivos cumplan con lo estipulado en la condicionantes y de ética en el manejo de los elementos para la construcción del sitio.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Supervisar los lugares para baños portátiles.
4. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como número de plantas a podar.
5. Se informara cualquier organismo presente en la zona.
6. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
7. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
8. Se vigilara que los vehículos al no estar en movimiento apagar sus motores.
9. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
10. Se verificará que los baños portátiles sean limpiados con periodicidad o sea necesaria.

11. Se supervisará que las canalizaciones de agua desechos sean tratadas mediante el biodigestor y humedal artificial.
12. Se tendrá cuidado de verificar que los lugares de comedor de empleados improvisada para la obra sean higiénicos y manejen adecuadamente sus desechos.
13. Los contenedores de desecho estarán debidamente señalados para el correcto manejo de los desechos.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, estará bajo la responsabilidad de los habitantes de la vivienda. Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
4. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
5. Se vigilara que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
6. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
7. Se participara en las diversas convocatorias que emita la dirección de ecología municipal para la realización de trabajos de conservación.

Conclusiones.

Las actividades de construcción que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuenta con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y territoriales en él que se integra el proyecto.

Por lo anterior se considera que el presente proyecto es ambientalmente viable.

Capítulo VII

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Por principio de cuentas es importante recordar que el sitio donde se realizará el proyecto se encuentra modificado totalmente y que ha perdido sus atributos originales, esto debido a que los antiguos propietarios del predio realizaron construcciones en su superficie sin contar con autorización de impacto ambiental, lo cual ha sido circunstanciado por la PROFEPA emitiendo la resolución correspondiente.

Con esto se tiene que aún sin la ejecución del proyecto se continuaría presentando obras en desuso que impedirían la completa recuperación del ambiente original, presentando además una calidad paisajística negativa ya que actualmente el sitio luce como un terreno baldío. Además se estaría desperdiciando un terreno potencialmente aprovechable para realizar actividades turísticas, causando un perjuicio a la comunidad que puede beneficiarse por la generación de empleos.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin las medidas propuestas

De llevarse a cabo el proyecto sin la ejecución de ninguna de las medidas que fueron propuestas en el presente documento, el escenario resultante sería uno en el cual se estaría afectando aún más un sitio que ya presenta impactos previos por construcciones.

Podríamos observar sitios con acumulación de residuos sólidos y donde los trabajadores realizan el fecalismo al aire libre, debido al mal manejo que se realiza de los mismos y la falta de servicios sanitarios, además de afectaciones a la flora y fauna debido al poco cuidado que se tendría de estos componentes ambientales.

Las labores de construcción podrían afectar el cuerpo de agua de la Laguna de Xul-Ha, empobreciendo su calidad visual y modificando de manera negativa sus condiciones fisicoquímicas. Esto produciría impactos adversos sobre la principal actividad económica de la localidad que corresponde a las actividades turísticas.

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con las medidas propuestas

De llevarse a cabo el proyecto, aplicando oportunamente las medidas que han sido propuestas, el escenario resultante sería aquel en el cual se hace un uso racional del sitio, generando empleos y propulsando la actividad económica de la localidad de Xul-Ha, así mismo se recupera un espacio actualmente en desuso,

dándole un nuevo giro como vivienda unifamiliar que brinde un espacio adecuado para el descanso y recreación de sus propietarios, reduciendo las afectaciones al ambiente y maximizando los beneficios.

De igual manera podríamos advertir que el proceso constructivo no se ocasiona impactos ambientales más allá de los puntos directamente afectados durante el periodo de construcción, pero sobre todo observaríamos, que una vez que este haya concluido, las condiciones iniciales del sitio mejorarían notablemente, en especial desde el punto de vista paisajístico.

VII.4 Programa de vigilancia ambiental

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental, propuestas en el documento para la autorización del proyecto así como, de los términos y condicionante a que la autoridad sujete al proyecto en el respectivo resolutivo, el promovente deberá implementar un Programa de Supervisión Ambiental.

Este programa debe ejecutarse durante la construcción de cualquier obra, una vez que se cuente con todas las autorizaciones que se requieran por parte de las instancias competentes y deberá extenderse abarcando la operación del mismo.

Objetivos

- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y corrección establecidas en este documento, así como de los términos y condicionantes que se hayan determinado en la autorización correspondiente.
- Minimizar o prevenir los posibles impactos ambientales no previstos sobre los recursos naturales, derivados de la construcción y operación del proyecto, tanto área donde se pretende realizar como en su área de influencia.
- Establecer las estrategias e indicadores para asegurar que la construcción y operación del proyecto no generen impactos ambientales adicionales a los ya manifestados en el presente estudio.

Supervisión ambiental del proyecto

Para alcanzar los objetivos del programa se debe realizar la supervisión ambiental de la operación del proyecto mediante visitas periódicas de inspección con por lo menos un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe la promovente o responsable de obra, realice un recorrido de la obra, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación a las que se comprometió en el estudio de impacto ambiental, así como los términos y condicionantes establecidos en la autorización.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación o chequeo, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes. Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe la promovente, como responsable para vigilar que se dé seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

La empresa o persona responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido en los documentos que autoricen en materia de impacto ambiental el proyecto, mismos que serán turnados a la PROFEPA o en su caso a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su respectiva valoración y, en su caso, validación.

Indicadores

- No existe evidencias de defecación al aire libre por parte de los trabajadores.
- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Éstos se almacenan de manera temporal en sitios estratégicos dentro del sitio del proyecto y se disponen finalmente en el sitio que designa la autoridad municipal.
- Las áreas que no serán aprovechadas se mantienen sin afectación, no se edifican o aprovechan áreas que no hayan sido autorizadas.
- Se trabaja únicamente en horario diurno empleando herramienta en buen estado mecánico.

Meta

La construcción y operación del proyecto transcurre permanentemente sin dar lugar a impactos ambientales significativos, contaminación del ambiente o daño ambiental grave a los ecosistemas o recursos naturales presentes en su área de influencia.

VII.5 Conclusiones

De acuerdo con el análisis realizado acerca de los impactos ambientales que puedan producirse, respecto a las condiciones prevalecientes en el área donde se pretende realizar el proyecto, tanto desde el punto de vista ambiental, jurídico y las del uso de suelo del sitio, se concluye lo siguiente:

El proyecto se realizará en un sitio modificado previamente, además que se ubica en una zona urbana, como es la comunidad de Xul-Ha, que forma parte de la zona metropolitana de Chetumal, la cual cuenta con servicios urbanos como alumbrado público, recoja de residuos, abasto de agua y energía eléctrica, por lo que el propietario instalará únicamente sistemas para el tratamiento de aguas residuales, para lo cual empleando ecotecnias apropiadas para minimizar el impacto al ambiente.

La construcción de edificaciones se llevará a cabo en una superficie menor al 50% del terreno, que es límite máximo permitido por el programa de Desarrollo Urbano, por tanto las afectaciones serán compatibles con la planeación que se tiene para el área. Esta superficie ya carece de vegetación original, por tanto el impacto ambiental derivado del desmonte es insignificante. Las superficies desprovistas de vegetación original actualmente y que no se utilizarán para el desplante de obras, se reforestarán con plantas nativas.

Por todo lo anterior se considera que el proyecto es de pequeña envergadura y con las medidas propuestas llegará a ser sustentable.

Capítulo VIII

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Bibliografía

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.

Diario Oficial de la Federación. 28 de enero de 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo del 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental en materia de impacto ambiental.

Espinoza, Guillermo. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile. 186 pp.

García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 3° edición. México. D. F. Offset Larios, UNAM, 246 pp.

Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

INEGI. 2002. Estudio hidrológico del Estado de Quintana Roo. INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo. 79 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico. Modalidad Particular. 103 pp.

VIII.2 Páginas electrónicas

<http://www.conabio.gob.mx>

<http://www.ine.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.semarnat.gob.mx>