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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Vivienda Unifamiliar “Hawai Suite”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio de interés corresponde a un polígono de forma irregular con una superficie total de **674.43 m²**, conformado por los tablajes 45122 y 45123 de la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso; el cual actualmente colinda directamente con un camino de terracería con banqueta y en sus demás lados con lotes urbanos sin uso aparente.

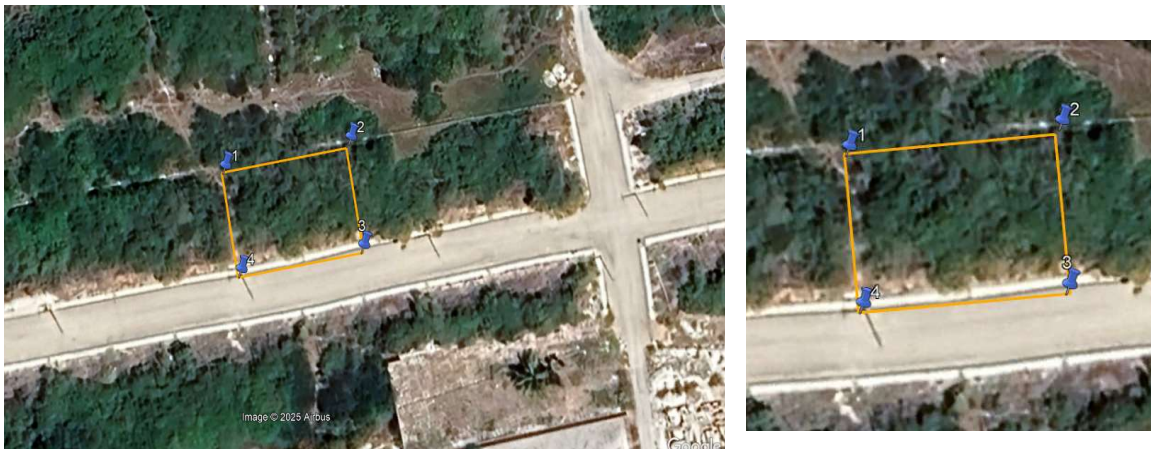


Figura II.2. Ubicación particular del predio del proyecto.

Tabla II.1. Coordenadas UTM de los vértices del predio de interés:

VERTICE	X	Y
1	X=207004.7849	Y=2352651.4522
2	X=207019.6469	Y=2352653.4823
3	X=207034.5009	Y=2352655.5701
4	X=207037.5721	Y=2352633.3095
5	X=207007.8536	Y=2352629.2093
1	X=207004.7849	Y=2352651.4522

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. Ileana Ivette Ríos Novelo

I.2.2 Registro Federal de Causantes (R.F.C.)

1.2.3 Dirección para recibir u oír notificaciones

2. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

2.1 Nombre o razón social

Gestión y Construcción Arquitectónica Ambiental, S.A de C.V.
GEYCA Ambiental Consultoría.

2.2 Registro Federal de Causantes (R.F.C.)

GCA160220EF0

2.3 C.U.R.P. del responsable

2.4 Cédula Profesional del responsable de elaborar del estudio

2.5 Dirección del responsable del estudio

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En el presente capítulo se realizará la descripción de las actividades a desarrollar durante la construcción y operación del proyecto denominado *Hawai Suite*, consistente en una vivienda unifamiliar de dos plantas hecho con contenedores marítimos reciclados.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El presente proyecto denominado "*Hawai Suite*", consistirá en la instalación de contenedores marítimos reciclados para adecuarlos como vivienda unifamiliar en un predio ubicado en la localidad costera de Chuburná Puerto; la cual estará compuesta por una planta baja y una planta alta donde ambos descansarán sobre bases cimentadas tipo pilotes.

La vivienda unifamiliar de dos pisos constará de área de estacionamiento, piscina con canal de nado y áreas de conservación. Todo esto en un área total del predio de **674.43m²**.



Figura 1.- Ejemplo de la vivienda unifamiliar fabricada a base de contenedores marítimos reciclados proyectada para el presente proyecto "Hawai Suite".

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Como bien se mencionó anteriormente, el proyecto pretende la instalación de dos contenedores marítimos reciclados en un predio rústico con una superficie total de **674.43 m²** para la construcción y adecuación de éstos en una vivienda unifamiliar de dos plantas o niveles; manteniendo áreas con suelo y vegetación natural.

Tabla II.2. Distribución de las dimensiones para la ejecución del proyecto.

DESCRIPCIÓN		SUPERFICIE TOTAL (m²)	PORCENTAJE
Huella de construcción o desplante	Área de piscina y canal de nado	45.8	6.8
	Área de la vivienda	33.83	5.0
	Área de piso	25.72	3.81
	Área de estacionamiento	146.63	21.74
	Área de crecimiento a futuro	14.98	2.25
	TOTAL, DESPLANTE	**266.96**	**39.6**
Área libre de vegetación	Área de arenal	205.12	30.4
	TOTAL, ARENAL	**205.12**	**70**
	TOTAL, DE OCUPACIÓN	**472.08**	

DESCRIPCIÓN		SUPERFICIE TOTAL (m^2)	PORCENTAJE
Área de conservación 1	-	45.38	6.73
Área de conservación 2	-	157.29	23.27
	TOTAL, ÁREA DE CONSERVACIÓN	**202.35**	**30**
Superficie total del predio		**674.43**	**100%**

Analizando la tabla superior, es importante resaltar que la huella de desplante solo corresponde al 39.6% de la superficie total del predio, manteniendo un 30.4% como área de ocupación con suelo natural como arenal, y el 30% como área de conservación. De tal manera que cumple con los lineamientos ambientales de la zona.



Figura 2. Proyecciones de las áreas que compondrán el proyecto.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Con base en lo establecido en el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) el predio del proyecto se localiza dentro de la **UGA PRO04-BAR_URB**, la cual posee un paisaje de isla de barrera, definida como el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Así mismo, posee una política ambiental urbana.

Entre las características particulares y los usos permitidos de esta UGA, se cuenta con un uso marcado con número 22 denominado vivienda unifamiliar, la cual resulta la actividad o uso de suelo que se pretende establecer en el predio; por lo que su construcción y desarrollo del proyecto se considera compatible con la zona.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio de interés se ubica dentro de la zona en crecimiento del puerto de Chuburná, de manera que en dicha zona cuenta con los servicios básicos tales como energía eléctrica, pequeños y medianos comercios, servicios de salud, servicios de telefonía, caminos de acceso, etc.
Así mismo, todos los insumos requeridos para el proceso constructivo de la casa habitación, serán adquiridos de casas comerciales cercanas al predio de interés o en su caso transportados desde el puerto de progreso, contribuyendo de esta manera a la economía de la zona. Entre los materiales previstos adquirir podemos observar: cal, cemento, varillas, bloques, alambre recocido, vigas, entre otros; recursos naturales como agua para la conformación de la mezcla y material pétreo de banco de material autorizado, maquinaria y equipo en general, entre otros.

En los últimos años ha aumentado significativamente la construcción de viviendas unifamiliares a lo largo de las costas del Estado de Yucatán, lo que ha desencadenado que servicios básicos tales como: agua, energía eléctrica, drenaje, implementación de pequeños y medianos comercios, servicios de salud, servicios de telefonía, vías de comunicación, entre otros; se hayan extendido hasta zonas costeras para su abastecimiento.

De tal manera que, considerando el crecimiento urbano en las zonas costeras y la cercanía con Mérida y progreso, no existirá ninguna complicación al solicitar el abastecimiento de materiales durante la etapa de construcción y de servicios básicos para la etapa de operación.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la instalación y adecuación de una vivienda unifamiliar hecha a base de contenedores marítimos reciclados a ubicarse en un predio urbanizado con una superficie total de **674.43 m^2** en la zona urbana de Chuburná Puerto.

El desplante estará compuesto por la vivienda en sí, el área de estacionamiento, la piscina con canal de nado y un área de crecimiento a futuro; ocupando un total de desplante de **266.96 m^2.**

La vivienda consistirá en una planta baja que estará compuesta por: una recámara, sala, cocina, baño, escaleras, piso y área de servicios; ocupando un área total de **59.55 m^2**. Una planta alta que consistirá en: recámara principal con baño, recámara con baño y terraza; ocupando un área total de **61.34 m^2**.

El desplante contará con las siguientes coordenadas:

1. Desplante

Se destinará una superficie total de **266.96 m^2** como huella de construcción en la cual se ubicará la vivienda propiamente dicha, la cual será a base de contenedores marítimos reciclados, el área de estacionamiento, el área de piscina con canal de nado y área de estacionamiento.

Área de conservación

Se mantendrán dos áreas destinadas a mantener la vegetación y suelo natural a fin de que funjan como cordón de vegetación. A continuación, se presentarán las coordenadas UTM de estas dos áreas:

ACCESO AL PREDIO

La vía de acceso desde la ciudad de Mérida es a través de la carretera Mérida-progreso, por lo cual es necesario pasar por los puertos de progreso, Yucalpetén, chelem hasta llegar a Chuburná. Para llegar hasta el predio, es necesario conducir en dirección al puerto de abrigo del puerto a través de la calle 11, hasta llegar a la desviación de una calle de arena sin número en dirección al norte, hasta llegar al predio de interés.

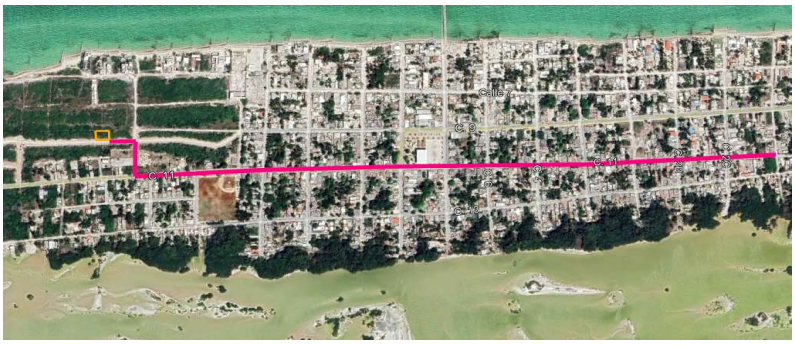


Figura 3. Acceso al predio de interes desde la vialidad primaria existente en el puerto de Chuburná.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Para el desarrollo del proyecto se contempla un tiempo de construcción de 36 meses (3 años), esto previendo el desarrollo de las actividades preliminares de desmonte y despalme de las áreas de desplante hasta la reforestación de las áreas de conservación del proyecto. Considerando que la vivienda será instalada y adecuada ya que consistirá en contenedores marítimos reciclados.
Es importante resaltar que el desarrollo del presente programa se realizara después de obtener el resolutivo de autorización por parte de la SEMARNAT, siendo la etapa de preparación del sitio una de las primeras actividades a desarrollar.

II.2.2. Preparación del Sitio

En la presente etapa se realizarán las actividades preliminares del área, de tal manera que como primera actividad a desarrollar se contempla la limpieza del predio, la cual consiste en la recolección de los residuos sólidos urbanos observados.

Posteriormente se procederá a realizar la delimitación de las áreas de conservación, utilizando cintas de colores y letreros que sean visibles por los trabajadores de la obra. Cabe indicar que la actividad será coordinada con el biólogo de la obra y el topógrafo, con el fin de marcar los vértices de las áreas de conservación. Lo anterior contribuirá a que las áreas no resulten afectadas durante los trabajos de construcción.
Aunado a ello se ejecutarán actividades de rescate de flora y ahuyentamiento de fauna, con la finalidad de preservar lo más posible la biodiversidad actual del predio.

Una vez concluida la delimitación se iniciará con el despalme del área para la construcción de la vivienda, es decir se retirará la cobertura vegetal en 472.08 m^2. En primera instancia la remoción de la vegetación será de manera manual para trozar todos los residuos vegetales y poder utilizarlos como composta en las actividades de enriquecimiento, posteriormente se procederá a remover la primera capa del suelo con el apoyo de maquinaria.

En lo que respecta a las medidas para el manejo de las aguas residuales, se prevé la instalación temporal de un sanitario portátil, mismo que será retirado hasta que concluya la etapa de construcción. Cabe recalcar que el mantenimiento y limpieza de dicha letrina se realizará de manera constante y estará a cargo de la empresa arrendadora, siendo la encargada de la disposición final de las aguas residuales recolectadas.
De igual forma, se pretende la instalación de contenedores de 200 L para el acopio temporal de los residuos sólidos urbanos (basura), los cuales se prevén generar por la alimentación de los trabajadores.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Cabe indicar que desde el inicio del proyecto se realizará la instalación de un almacén temporal, el cual estará construido a base de materiales removibles y estará ubicado dentro del área de construcción, puesto que será utilizado para el resguardo del material y equipo en general.

Así mismo se contempla la instalación de una letrina portátil a razón de 1 por cada 15 trabajadores presentes en la obra, esto con la finalidad de realizar un manejo adecuado de las aguas residuales, como bien se ha mencionado la limpieza y disposición final de las aguas residuales, estará a cargo de la empresa arrendadora.
En lo que respecto a los residuos sólidos urbanos (RSU), para su adecuado manejo y control, se llevara a cabo la instalación de contenedores con tapa los cuales estarán previamente rotulados de acuerdo al tipo de residuo que contenga: *Residuos Orgánicos* y *Residuos Inorgánicos*, el uso de estos será obligatorio para todo el personal involucrado en actividades de construcción dentro del predio. Cabe indicar que previo a su llenado se procederá a entregarlos al basurero municipal o bien a los talleres de la empresa constructora para su disposición final correspondiente.

Es importante señalar, que por ningún motivo será almacenado combustible dentro de las instalaciones del predio, ya que en caso de requerirse diésel para la maquinaria; éste será abastecido de la gasolinera más cercana al área del proyecto. Al término de la obra toda la infraestructura provisional será retirada del sitio.

II.2.4 Etapa de construcción

Una vez se cuente con el área de desplante libre de vegetación y suelo no necesario, se procederá a la instalación y adecuación de la vivienda unifamiliar, es decir; a la instalación de los contenedores marítimos que darán forma a la vivienda de acuerdo a lo solicitado por el promovente.
Una vez instalado se realizarán la adecuación de las áreas según los planos aprobados por la dependencia y se procederá a la construcción de la piscina, la cual requerirá de la excavación del suelo y la utilización de este para la cimentación.

- Nivelación del terreno

La nivelación del suelo es un paso crucial en la preparación del terreno. Esto implica el uso de maquinaria pesada, como excavadoras y niveladoras, para eliminar cualquier desnivel y crear una superficie uniforme. Es importante garantizar que el terreno esté nivelado con precisión para evitar problemas estructurales en el futuro.

- Construcción de las bases para los contenedores.

Los poyos (apoyos, bases, cimientos, pilares o palafitos), son una estructura que permite dar un sostén al contendor nivelando y distribuyendo el peso de forma equitativa y segura, además alejándolo del suelo se evita que la humedad genere oxido y este termine afectando su estructura favoreciendo su conservación en el tiempo.
La fuerza estructural de un contenedor está basada en la rigidez de los cuatro pilares de acero que componen sus esquinas, estos pueden soportan muchas toneladas de peso brindándole la capacidad de apilar varias unidades cargadas, es por eso que apoyando las 4 esquinas es suficiente para darle sustento. Solo como un resguardo adicional se recomienda agregar uno o más puntos de apoyo extra en los extremos del centro del contenedor (generalmente en contenedores de 40 pies), sobre todo cuando este quedará fijo para usarse como base para una vivienda.

Importante

- Sacar niveles para que el contenedor no quede inclinado y el peso se reparta de forma pareja.
- Las bases tienen que estar perfectamente alineados unos con otros a 90° para crear un rectángulo perfecto.
- Para comprobar si está recto, mida de esquina a esquina en diagonal: la medida debe ser la misma.
- Puedes descargar aquí estas instrucciones para poder imprimirlas.

Instalación y adecuación de los contenedores marítimos reciclados (vivienda unifamiliar Hawai Suite)

Los contenedores deben ser colocados en el sitio de manera adecuada. Dependiendo del tamaño y peso de los contenedores, puede ser necesario utilizar grúas u otros equipos de elevación para colocarlos correctamente. Se debe tener cuidado de colocar los contenedores de manera uniforme y asegurarse de que estén alineados de forma precisa, para garantizar una estructura estable una vez conectados.

Una vez posicionados, es hora de conectar los contenedores entre sí. Esto se realiza utilizando opciones de soldadura, tornillos o pernos, dependiendo de las preferencias y necesidades del proyecto. Un montaje e instalación adecuados de los contenedores son esenciales para crear una estructura sólida y estable, capaz de resistir las condiciones climáticas y el transporte de mercancías.

- Instalación de servicios básicos

Por último, se deben instalar los servicios básicos en los contenedores marítimos. Esto incluye la instalación de sistemas eléctricos, fontanería y alcantarillado, para garantizar un funcionamiento

adecuado de los espacios. Dependiendo de las necesidades específicas, es posible que se requiera la contratación de profesionales especializados para llevar a cabo estas instalaciones.

- Reforestación de las áreas de conservación.

Previo a la entrega del proyecto al promovente, se proyecta la reforestación de las áreas de conservación con plantas propias de la zona de Chuburná Puerto.

- Construcción de la piscina y canal de nado

Posterior a la nivelación del terreno se procederá a la delimitación y marcaje de lo que será la superficie de la piscina, para posteriormente realizar la excavación del área. Los pasos generales para la fabricación de la piscina son los siguientes:

- La excavación del terreno.
- Relleno, aplanado y compactación de lo excavado.
- Colocación de varillas en el suelo y paredes.
- Colocación del sistema de tuberías.
- Vertido del hormigón para el suelo.
- Instalación del sistema eléctrico para las luces y la maquinaria de la piscina.
- Construcción de las paredes de la piscina, lo que conocemos como vaso.
- Aplicación de un material impermeable.
- Construcción de la playa de la piscina.
- Instalación del sistema técnico.
- Colocación del revestimiento de la piscina.
- Colocación del borde o coronación de la piscina con el material escogido.

Estacionamiento

Este estará ubicado en la porción sur del predio y ocupará un total de 146.63 m^2 (21.74%). Para su adecuación será necesario la remoción de la vegetación, el despalme y la nivelación del terreno.

- *Instalación del sistema para el tratamiento de las aguas residuales.*

Se contempla la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, los cuales serán manejados a través de un biodigestor DLD 14 con capacidad de 1,300 litros. Para determinar la capacidad adecuada del biodigestor se consideró la ocupación de la vivienda con cuatro personas, de tal manera que al revisar su ficha técnica se encontró viable dicho biodigestor.

Tabla II.11. Medidas del biodigestor DLD14.

Modelo SITAR DLD 14	Vol operativo	Alto (m)	Ancho (m)	Largo (m)
2.4	130 L	1.65	1.2	2.5

El funcionamiento del SITAR DLD14® para el tratamiento del agua residual domestica (ARD), se realiza a través de la acción conjunta de un proceso de sedimentación de los deshechos y un proceso de biodegradación por parte del BIODLD® (ver anexo 5, ficha técnica del DLD 14)

- Reforestación de las áreas de conservación.

Antes de finalizar las actividades de construcción se reforestarán las dos áreas de conservación seleccionadas, para lo cual se emplearán especies propias de las zonas costeras, todo con la finalidad de hacer sintonía con el paisaje natural de la costa. Cabe señalar que esta actividad se desarrollara por personal capacitado.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Para la presente etapa se considera la ocupación y la operación de vivienda, la intensidad de la operación ira en función del número de ocupantes (aprox. 4) y el tiempo de ocupación (época de vacaciones), de manera que los residuos generados por la operación serán poco significativos.
Por su parte se prevé que el uso de ventiladores y/o aires acondicionados estará limitado para días de extremo calor, ya que por su ubicación la dirección e incidencia del viento ocasionará una buena ventilación natural del interior. De igual forma se tiene que durante la luz del día, no será necesaria la utilización de energía eléctrica para la iluminación, utilizando ésta únicamente durante la noche y de manera intermitente.
En lo que respecta al mantenimiento del sistema eléctrico, se considera el cambio de cables, reposición de lámparas y/o focos ahorrativos quemados, cambio de contactos, entre otros. El mantenimiento hidráulico-sanitario consistirá en la reposición de tuberías de p.v.c., de los baños, reparaciones de llaves o desagües, así como el mantenimiento periódico del biodigestor.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla obras asociadas, debido a que actualmente se cuenta con vías de acceso al predio. Así mismo, debido a su ubicación no considera la implementación de estaciones de energía eléctrica, ni tanques de almacenamiento de agua para su distribución, ni de alguna obra asociada.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto, NO se contempla el abandono del sitio, sin embargo; se considera el abandono en cuanto a las acciones a realizar previo a la entrega de la casa habitación para dar inicio a la etapa de operación. Tales como el retiro de toda la infraestructura temporal instalada durante la etapa de preparación del sitio y construcción, mismas que corresponden a:

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

Preparación del sitio

Residuos vegetales: considerando el estrato vegetal actual del predio y la superficie de construcción, no se prevé la generación de grandes cantidades de residuos vegetales. Sin embargo, todo el residuo

vegetal producido será trozado para ser esparcido en las áreas de verdes o bien para ser utilizado como composta durante el enriquecimiento de dichas áreas.
Residuos sólidos urbanos: Se realizará la instalación de contenedores de basura, las cuales se conservarán hasta que finalice la etapa de construcción. Se prevé que los residuos a generarse deriven de la alimentación de los trabajadores por lo que se espera generarse: envases pet, envases de vidrio, platos desechables, servilletas, papel, cartón, restos de comida, entre otros.
Construcción

Residuos de construcción (material pétreo, material de construcción): cabe señalar que al predio únicamente se transportara el material necesario para el proceso de construcción de la piscina, de manera que no se prevé la generación de estos residuos. No obstante, en caso de su generación, estos deberán ser trasladados al basurero municipal del puerto o trasladados a las instalaciones de la empresa constructora, ya que por ningún motivo se dejarán estos residuos sobre vegetación y/o suelo natural dentro del predio.
Residuos sólidos urbanos: se promoverá el uso de los contenedores de basura, por lo cual durante la presente etapa se mantendrán dichos contendores hasta el término de los trabajos de construcción.

Aguas residuales: Se realizará el arrendamiento de los sanitarios portátiles, cabe indicar que la limpieza se realizará de manera periódica con la finalidad de promover su uso entre los trabajadores. Dicho servicio estará a cargo de la empresa arrendadora, así como la disposición final de las aguas residuales.

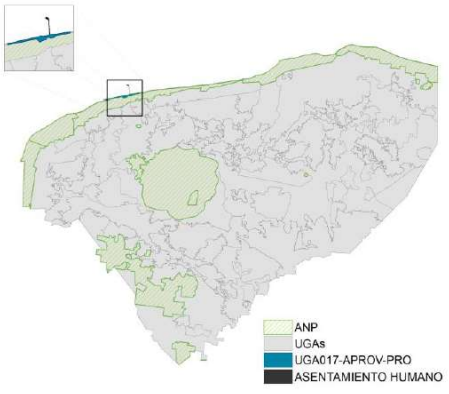
- *Operación y Mantenimiento*

Residuos domésticos: durante la etapa de operación, se considera que los residuos a generarse sean domésticos tales como: envases de cristal, envases de plástico, envolturas de plástico, papel, cartón, restos de comida, entre otros; los cuáles serán acopiados en contenedores dentro de la vivienda y almacenados temporalmente en bolsas plásticas en espera de que el camión de recolección de RS domésticos, los traslade al sitio de disposición final.
Aguas residuales: para el manejo de las aguas residuales, se considera la implementación de un DLD 14 para el acopio de las aguas residuales.

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

III.3.1. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán

Con base a la zonificación del POETY 2023, se tiene que el predio de interés se incluye en la UGA denominada **UGA017-APROV-PRO. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.**



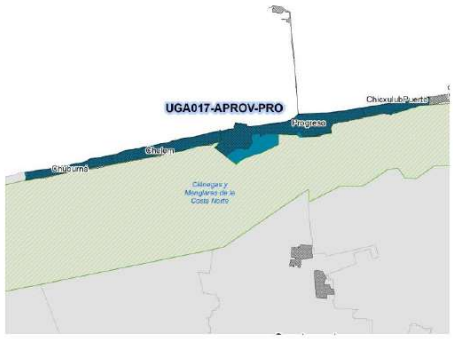


Figura 4.- UGA que incluye el predio del proyecto según lo que determina el POETY 2023.

III.3.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Con base en lo anteriormente señalado, se tiene que por su ubicación particular y de acuerdo al POETCY 2015, el predio del presente proyecto se incluye en la UGA denominada: **PRO04-BAR_URB.** Lo anterior indica que el predio se incluye dentro de la UGA que posee un paisaje de *isla de barrera* el cual se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m, así mismo; cuenta con una política ambiental de urbano.

De tal manera que, el proyecto y sus actividades **no le compete a este programa de ordenamiento**.

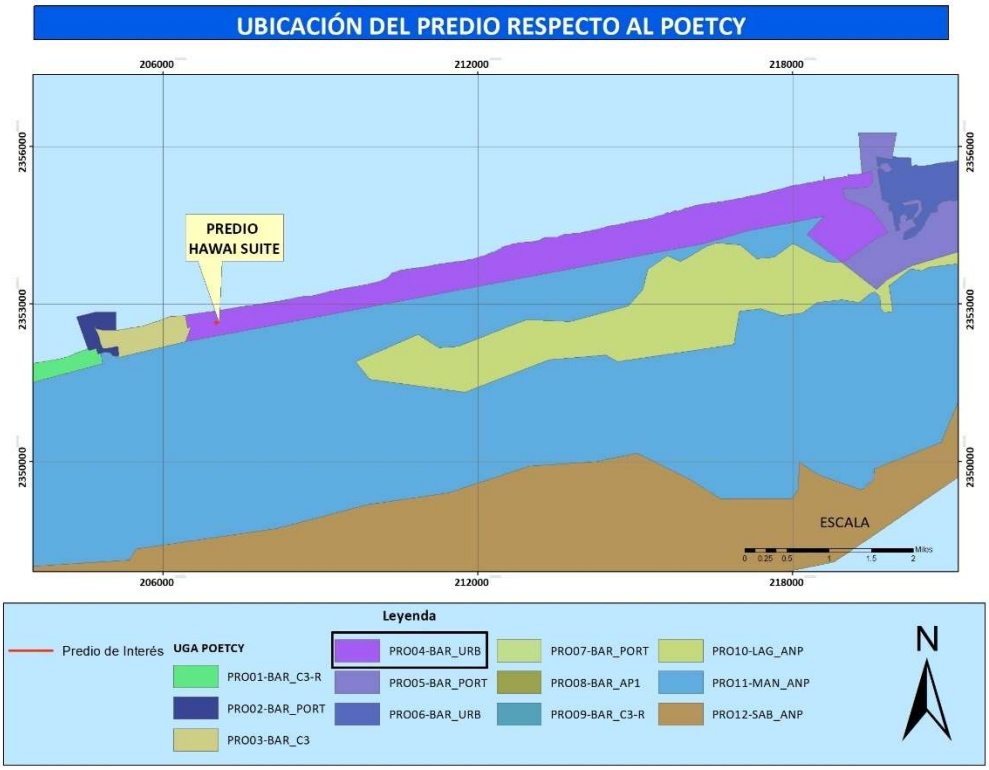


Figura 5.- UGA PRO04-BAR_URB que incluye el predio del proyecto.

Con base en la bibliografía consultada se tiene que el municipio de Chuburná Puerto **no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano (PDU)**. Por lo tanto, el predio estará regulado por lo que establece el POETCY 2015; dando como resultado el cumplimiento de cada uno de los criterios que le aplican y competen.

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

Delimitación del AI con base en la legislación ambiental vigente:

Para esta delimitación se considera los programas de ordenamiento que regulan la zona, por lo cual previendo que el proyecto se ubica en una zona costera se encuentra regulada por el POETCY. De manera que el predio de interés se ubica en la UGA **PRO04-BAR_URB**, misma que presenta un paisaje natural de *isla barrera* y una política ambiental *Urbano*, esto de acuerdo a la establecido en el Programa Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) actualizado a través del decreto 308 del 14 de octubre del año 2015.

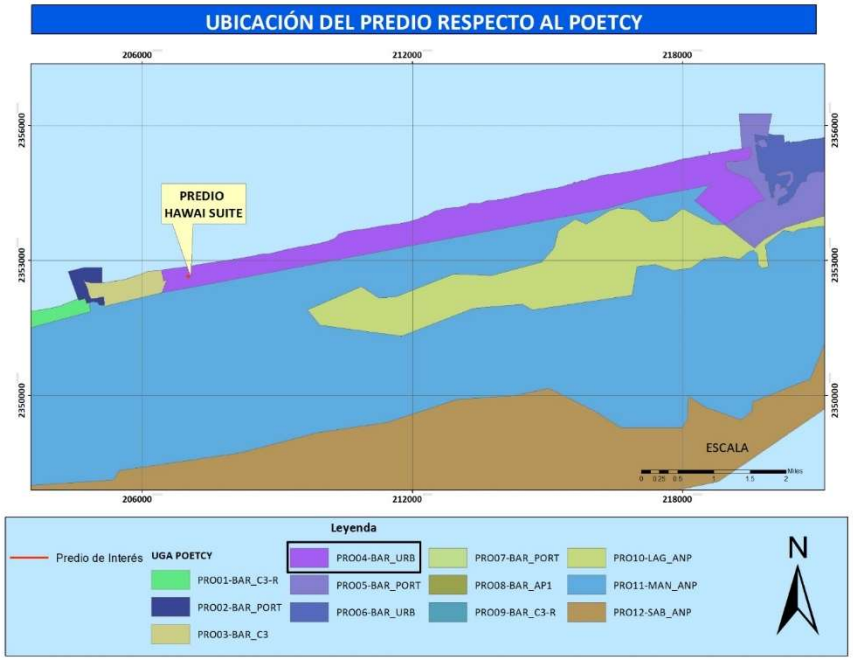


Figura 6.- Ubicación del predio con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1. Análisis integral del proyecto

En este capítulo se ha planteado que el proyecto se desarrollará en tres etapas, para las cuales se han analizado cuantitativa y cualitativamente las variables ambientales afectadas. De acuerdo con los

resultados obtenidos, la etapa con mayor impacto corresponde a la construcción, con un valor de -6.05 upis. Esto se debe a las actividades de construcción de la cimentación y obra civil para el levantamiento de muros y techos. La etapa de preparación del sitio presentó un impacto de -4.33 upis, principalmente debido a las actividades de limpieza y preparación del terreno. Sin embargo, este impacto sigue siendo poco significativo.
Por último, la etapa de operación obtuvo un valor de 0 upis, lo que indica un impacto ambiental prácticamente nulo. Esto significa que no se generarán desequilibrios perceptibles en las variables ambientales durante el funcionamiento del proyecto.

En general, los resultados muestran que los impactos que se generarán por la implementación del proyecto serán significativos pero temporales y de pronta recuperación una vez cesen dichos impactos.

Cabe siempre recordar que el proyecto se construirá sobre bases de cimentación que dará soporte a los contenedores marítimos reciclados, por lo que el impacto sobre el suelo y vegetación será poco significativo de manera general, ya que estas dos variables no perderán su importancia ambiental.
Así mismo, de que se ejecutará la reforestación de las áreas de conservación, lo que contribuirá a mejorar el paisaje y fomentar el uso de especies propias de la zona. Aunado a la debida aplicación de medidas de prevención y mitigación en cada etapa para minimizar las afectaciones ambientales y garantizar el equilibrio ecológico en la zona.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se presentan las acciones de prevención, mitigación y compensación que deberán llevarse a cabo para reducir los posibles efectos ambientales adversos asociados a las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto denominado **"Vivienda Unifamiliar Hawai Suite"**, ubicado en **Chuburná Puerto, Progreso**. La implementación de estas medidas constituye el mínimo indispensable para mantener la ejecución del proyecto dentro de un rango de impacto ambiental poco significativo, asegurando que cualquier alteración generada pueda ser atendida oportunamente mediante acciones orientadas a la conservación y protección del entorno natural.

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
			P	C	O
AGUA					
Contaminación del manto freático	Para evitar la defecación al aire libre se deberá contar con sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 personas, durante las etapas de construcción y preparación del sitio del proyecto **"Vivienda Unifamiliar Hawai Suite".** Mismos que serán limpiados por la misma empresa arrendadora de forma periódica, quien se encargará de las aguas residuales.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Articulo 108.	**X**	**X**	
	Las aguas residuales producidas en la operación del proyecto **"Vivienda Unifamiliar Hawai Suite"** serán canalizadas por medio de un sistema de tratamiento de un biodigestor DLD14.	NOM-001-SEMARNAT-1996.			**X**
	Se deberá realizar la afinación y el	Ley de Aguas Nacionales,	**X**	**X**	

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
			P	C	O
	mantenimiento adecuado y periódico a la maquinaria utilizada para asegurar su correcto funcionamiento durante el empleo en las etapas del proyecto a fin de evitar fugas o derrames accidentales de combustibles o alguna otra sustancia que sea considerado como un contaminante del manto freático.	Articulo 44. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Articulo 134.			
	Los residuos conforme se vayan generando, deberán de ser colectados y almacenados para su disposición, a fin de evitar que sean arrojados en las áreas inundables o cuerpos de agua aledaños al proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.	X	X	X
	Se tendrá especial cuidado en evitar derrames de contaminantes, residuos líquidos, y residuos peligrosos para evitar contaminar el subsuelo, por lo cual se colocará una charola de contención debajo de las maquinarias.	NOM-052-SEMARNAT-2005	X	X	
Perdida de la cantidad y calidad del agua por infiltración	Se deberá respetar la superficie de área verde o de conservación para facilitar la infiltración del agua al subsuelo dentro del área de estudio, por lo que se promoverá la regeneración de la cobertura vegetal para promover la captación de agua, además se conservará el suelo natural en las áreas verdes y de conservación para garantizar la infiltración al suelo.	Ley general de desarrollo forestal sustentable.			X
SUELO					
Perdida de suelo por erosión hídrica o eólica	La primera duna será delimitada y conservada, además se promoverá el enriquecimiento de las áreas verdes con especies nativas y ejemplares de duna costera.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Articulo 110.	X	X	X
	Se fijará inmediatamente la arena descubierta en los espacios circundantes a las instalaciones para evitar la pérdida neta del material arenoso, reforestando con plantas pioneras y de matorral costero para que impida el arrastre eólico.		X	X	X
	Conforme se vaya removiendo la cubierta vegetal, se irá realizando la construcción de las instalaciones del proyecto para evitar dejar desprotegido el sustrato arenoso por mucho tiempo y de esta manera evitar que demasiada arena acelere el proceso de asolvamiento.		X		

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
			P	C	O
Contaminación del suelo por hidrocarburos	En las etapas de utilización de maquinaria ligera y pesada en caso de algún contratiempo en el empleo esta, se deberá aislar cuando se detecte para evitar y controlar la fuga de forma inicial, para posteriormente trasladar la maquinaria al taller más cercano al sitio para su reparación.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, POETCY, Ley de manejo integral de los residuos.	**X**	**X**	
	En cuanto a la superficie del sustrato natural que se presente deteriorado u afectado por algún derrame de hidrocarburo, derivado de fugas de combustible o aceite de la maquinaria, será retirado y se colocará en contenedores para los residuos peligrosos.			**X**	
	En lo que respecta al manejo adecuado de algún tipo de material impregnado con insumos tóxicos, hidrocarburos o residuos peligrosos estos se colocarán en un contenedor hermético para el almacenamiento temporal de dichos residuos.			**X**	✓
Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos	Para el almacenaje temporal de los residuos sólidos urbanos, se dispondrán en contendedores que cuenten con tapa y estén totalmente señalizados en todo momento a fin de evitar o minimizar la generación y/o dispersión de residuos sólidos urbanos generados durante la implementación del proyecto.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Articulo	**X**		✓
	Durante la etapa de operación, los residuos sólidos domésticos que se generen deberán ser totalmente empacados en bolsas y recipientes cerrados y trasladados a basureros autorizados de manera periódica.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento			✓ **X** **X**
	El residente de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en caso de que se generen residuos se encargara de supervisar que se recoja cualquier tipo de residuo sólido urbano que no se encuentre dentro de los contenedores autorizados.		**X**	**X**	✓
AIRE					
Contaminación del aire	Deberá realizarse el mantenimiento correctivo o periódico pertinente a toda la maquinaria involucrada en las actividades de construcción.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Articulo 98.	**X**	**X**	

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
			P	C	O
	Los camiones de los proveedores o los del desarrollo del proyecto de **"Vivienda Unifamiliar Hawai Suite"** que acarren materiales que puedan generar polvos fugitivos durante su transporte, deberán ser cubiertos con lona para minimizar la generación de partículas, o en su caso humedecer la carga.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento	X	X	
	El promovente del proyecto con la finalidad de minimizar la dispersión de arena humedecerá la superficie del predio y la zona donde se realicen los trabajos de construcción. Esta actividad podrá suprimirse en caso de que la en las etapas del proyecto se lleven a cabo en época de lluvias y sea la precipitación natural la que moje o humedezca el suelo.			X	
Generación de ruido	Con el objetivo de reducir el ruido generado durante la obra, debe asegurarse que los vehículos utilizados para transportar materiales y equipos circulen a baja velocidad dentro de las inmediaciones del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, articulo 98.	X	X	
	Se deberá evitar la operación de equipo fuera de las horas estipuladas para evitar la contaminación por ruido.		X	X	
	Los equipos deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de ruido esté dentro de los límites permitidos evitando rebasar los 68 dB en horario de 6:00 a 18:00 horas.		X	X	
VEGETACIÓN					
Pérdida de la cobertura vegetal.	En la etapa de las actividades de construcción, el material que se empleará será dispuesto en áreas desprovistas de vegetación, con la finalidad de conservar en su estado natural la vegetación no contemplada dentro del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.	X	X	
	La utilización de agroquímicos no biodegradables (fertilizantes e insecticidas) durante la creación y mantenimiento de áreas verdes o de conservación, no serán permitidos.		X	X	
	Se destinará una superficie total de 202.32m^2 como áreas de conservación las cuales		X	X	

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
			P	C	O
	mantendrán la vegetación y suelo natural.				
	El retiro de la vegetación, será realizada paulatinamente y de manera mecánica a través del personal de trabajo o la maquinaria necesaria ejerciendo el derribo de la vegetación.	Ley General de Vida Silvestre, NOM-059-SEMARNAT-2010.	X	X	
Afectaciones a especies de flora por tráfico de especies	Se prohíbe la utilización de especies exóticas/introducidas en las áreas verdes o de conservación. Únicamente se permitirá actividades de rescate y reubicación dentro de lo previsto en el Programa de Rescate de flora.	Ley General de Vida Silvestre,	X		
Generación de residuos vegetales	Los residuos vegetales generados serán trozados en pedazos pequeños y serán esparcidos en las áreas verdes y de conservación para su reintegración al sistema natural o en su caso serán entregados a la autoridad municipal correspondiente.	POETY Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X		
FAUNA					
Extracción de fauna en la zona	Se informará a los trabajadores sobre la protección a la fauna silvestre, así como de las sanciones administrativas por afectar a dicha fauna.	Ley General de Vida Silvestre, NOM-059-SEMARNAT-2010.	X	X	
	Queda prohibido capturar, cazar, comercializar a la fauna presente en el área del proyecto, por lo que se prohíbe realizar cualquier tipo de aprovechamiento de la fauna silvestre presente en el predio de interés.	Ley General de Vida Silvestre, NOM-059-SEMARNAT-2010.	X	X	
	Deberá permitirse el libre tránsito de fauna principalmente de aquella de lento desplazamiento	Ley General de Vida Silvestre.	X	X	
	Previo a las actividades de construcción, los sitios deberán ser revisados nuevamente para evitar que algún individuo quede atrapado en residuos o haya entrado al área, por lo que se deberán de realizar actividades de ahuyentamiento de los posibles individuos de fauna tales como reptiles o mamíferos, a fin de que se desplacen a zonas seguras.		X		
Disminución de poblaciones	En las áreas exteriores deberán instalarse focos de baja intensidad evitándose en lo posible la alteración de la conducta de la fauna por la iluminación excesiva.			X	X

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
			P	C	O
Fauna nociva	Con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva, se deberán retirar periódicamente los residuos sólidos que se generen en todas las áreas del proyecto con limpiezas constantes de los accesos, para evitar proliferación de esta.			**X**	**X**
Perdida de hábitat	Se contarán con áreas verdes y de conservación dentro del proyecto, estas zonas servirán como cordón de vegetación natural que vinculen los predios colindantes para permitir el paso libre de la fauna entre los mismos para el regreso de las especies.	Ley General de Vida Silvestre.	**X**	**X**	**X**

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En ausencia de la ejecución del proyecto **"Vivienda Unifamiliar Hawái Suite"**, las condiciones actuales del predio permanecerían sin modificaciones relevantes. En la franja costera colindante al sitio se ha observado la presencia de residuos sólidos no peligrosos, principalmente en la zona de playa. Aunque no se encuentran en grandes cantidades, representan una alteración visual y ambiental que afecta la calidad del ecosistema. Esta acumulación es resultado de actividades recreativas, tránsito de visitantes y disposición inadecuada de desechos por parte de terceros. Cabe señalar que los residuos se concentran principalmente en la línea costera y no se detectan acumulaciones significativas a lo largo del camino de acceso al predio.

Descripción y análisis del escenario con proyecto

Con la ejecución del proyecto **"Vivienda Unifamiliar Hawai Suite",** que contempla la instalación de una vivienda basada en un contenedor marítimo acondicionado, la construcción de una piscina con canal de nado y un área destinada a estacionamiento, se estima la generación de diversos efectos ambientales cuya magnitud dependerá de la implementación adecuada de las medidas preventivas y de mitigación.
Durante la preparación del sitio y la construcción se realizará la remoción de los residuos sólidos no peligrosos presentes actualmente en la zona de playa colindante, lo que contribuirá a mejorar la calidad ambiental del entorno inmediato. El personal de obra será responsable de mantener la zona limpia durante el proceso constructivo y al finalizar las actividades.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación y prevención.

Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación previstas para cada una de las tres etapas del proyecto, se asegurará la delimitación adecuada de las áreas de intervención, de manera que únicamente se afecte la superficie autorizada para la instalación del contenedor marítimo que funcionará como vivienda unifamiliar, así como para la construcción de la piscina con canal de nado y el área destinada a estacionamiento. Esto permitirá evitar la ampliación accidental del área de obra y reducir al mínimo la afectación sobre la vegetación nativa de la duna costera. Paralelamente, se contempla la protección de la fauna presente mediante la implementación de un programa de ahuyentamiento que será aplicado antes del inicio de las actividades constructivas, permitiendo que los organismos se desplacen de forma natural hacia zonas libres de maquinaria y personal, con lo cual se disminuye significativamente el riesgo de daño directo a ejemplares de fauna local.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental
VII.2.1 ANTECEDENTES

VII.2.7. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El seguimiento de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se realizará mediante la coordinación entre el supervisor ambiental de campo y la empresa o institución responsable del programa, quien se encargará de realizar visitas periódicas al sitio del proyecto para verificar la aplicación y el cumplimiento del Programa.

El supervisor ambiental de campo realizará las siguientes funciones:

1. Inspección diaria en las diferentes áreas de construcción, a efecto de vigilar el cumplimiento de compromisos en materia ambiental, en las diferentes actividades que se realicen en la preparación del sitio y operación del proyecto.
2. Revisar la documentación existente en materia ambiental que tenga relación con el proyecto.
3. El asesor de campo debe tener amplio conocimiento de los documentos y permisos en materia de medio ambiente para el proyecto.
4. Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación emitidas en la MIA y el oficio resolutivo.
5. Programar reuniones de carácter ambiental con los jefes de brigada involucrados.
6. Apoyar a los jefes de brigada en la capacitación de sus trabajadores en aspectos relacionados con la protección ambiental.
7. Emisión de opiniones técnicas fundamentadas en la normatividad ambiental, leyes, reglamentos, que tengan relación con el proyecto.
8. Elaboración de un informe mensual de las actividades en materia ambiental, apoyado con evidencias escritas y fotográficas.
9. Estar en comunicación constante con el supervisor de la empresa responsable del proyecto, e informar de cualquier situación que ponga en riesgo el equilibrio ecológico del lugar.