



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Representación Federal en el Estado de Quintana Roo.

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-02-001, con número de bitácora **23/DS-0186/02/23**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular, número OCR de la credencial para votar, código QR y nombre de persona física ajena al procedimiento, en páginas 1 a la 58.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_16_2024_SIPOT_2T_2024_FXXVII , en la sesión celebrada el 12 de julio del 2024.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_16_2024_SIPOT_2T_2024_FXXVII

VI Firma de titular:


Ing. Yolanda Medina Gámez.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

Av. Insurgentes #445 col. Magisterial C.P. 77039, Chetumal, Quintana Roo, México.
Tel:(01983) 8350201 www.gob.mx/semarnat.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

Bitácora:23/DS-0186/02/23

Chetumal, Quintana Roo, 01 de abril de 2024

Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

**C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS
REPRESENTANTE LEGAL
GTKS SOCIEDAD ANONIMA PROMOTORA
DE INVERSION DE CAPITAL VARIABLE
AVENIDA TULUM 200 MZ 16, PLAZA MEXICO
LT 12 AL 16, NO. INT 304, SMZA 4, CENTRO
C.P. 77500
BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO
TELÉFONO: 01998 [REDACTED]**

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 3.22 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

- i. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 20 de febrero de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 28 de febrero de 2023, C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.22 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a. Escrito libre de fecha 20 de Febrero de 2023, con firma autógrafa del C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS representante legal de "GTKS SOCIEDAD ANÓNIMA PROMOTORA DE INVERSIÓN DE CAPITAL VARIABLE, por medio del cual, se hace entrega para evaluación, dictamen y resolución al Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para el cambio de uso de suelo en terreno forestal, del proyecto denominado "XIM KAN RIVIERA MAYA".
 - b. Formato FF-SEMARNAT-030 relativo a la SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES de fecha 20 de Febrero del 2023.
 - c. Copia simple de la credencial para votar vigente número [REDACTED] expedida por el Instituto Nacional Electoral a favor del C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS.
 - d. Copia simple cotejada de la copia certificada de la Póliza número 4,958 de fecha 16 de Octubre de 2018, inscrita ante el Registro Público de Comercio, bajo el folio mercantil electrónico N-2018100686, con fecha de ingreso número 12 de Diciembre de 2018, relativa a



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

la CONSTITUCIÓN de una Sociedad Anónima de Promotora de Inversión de Capital Variable, por medio del cual comparecen los C.C. [REDACTED] Y JAIME ÁLVARO LARES ROJAS.

Que de acuerdo al apartado de ESTATUTOS CAPÍTULO I, ARTÍCULO 1° PRIMERO se estableció que, constituyen una sociedad denominada "GTKS" debiendo ser seguida esta denominación de las palabras SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE o de las iniciales "S.A.P.I. DE C.V.", que tendrá como objetivo adquirir y poseer, explotar, arrendar y administrar bienes inmueble, derechos reales y personales, a fin de que estos se destinen a la compra venta, arrendamiento, subarrendamiento, usufructo, comodato o cualquier otra forma legal que permita el uso o disposición de los bienes; Esta sociedad estará ubicada en ciudad Guadalajara, Jalisco, estableciendo en su ARTÍCULO 3° TERCERO que la duración de la sociedad sera INDEFINIDA que empezarán a contarse desde la fecha de firma de este instrumento.

Asimismo se formaliza en su apartado de resoluciones TRANSITORIAS específicamente en las señaladas como TERCERA Y CUARTA, que, la sociedad estará administrada por un CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN, designando como Presidente al C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, quien gozara de todas las facultades y atribuciones que se señalan en el artículo Trigesimo Segundo, de los Estatutos Sociales, entre todos ellos la facultad de Administrar los negocios y bienes de la Sociedad con Facultades Generales para Actos de Administración y para trámites fiscales.

e. Copia simple cotejada de la copia certificada de la Escritura Pública número 74,255, de fecha 17 de Diciembre de 2018, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina Registral Cancún, bajo los folios electrónicos número 287876 y 31971, según toma de razón de fecha 02 de Abril de 2019, relativa al CONTRATO de obligaciones pecuniarias, en el que comparecen:

I. "INMOBILIARIA CARIBEÑA DE DESARROLLOS", Sociedad Anónima de Capital Variable por conducto de su administrador general único, el C. [REDACTED] a quien se le denomina como el "TRASMITENTE".

II. "GTKS", Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, por conducto de su presidente del Consejo de Administración el C. Jaime Alvaro Lares Rojas, a quien se le reconoce como "ADQUIRIENTE".

Formalizando en sus PRELIMINARES numeral cuatro y cinco, por medio del cual hace mención del convenio de sustitución de deudor celebrado el día 01 de Agosto de 2018, en el cual Inmobiliaria Caribeña de Desarrollos, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, asumió la deuda que tenía el C. [REDACTED] y Desarrolladora Urbana Integral, Sociedad Anónima de Capital Variable, con GTKS, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, que paga la deuda, parcialmente con la transmisión de los inmuebles materia de este instrumento, que se describen a continuación:

1) Lote de terreno número 3 tres, de la manzana 69 sesenta y nueve, de la supermanzana 34 treinta y cuatro, ubicado en el kilometro 26 veintiseis, de la carretera Puerto Morelos a Puerto Juárez, del Estado de Quintana Roo, el cual consta de una superficie aproximado de 12-50-00 hectáreas.

2) Lote 2-01 dos, guion cero, uno, manzana 73 setenta y tres, supermanzana 34 treinta y cuatro, municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Con una superficie de



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

418,394.81 m².

- ii. Que mediante oficio No. 03/ARRN/0421/2023 folio 0971 23 folio 0971 de fecha 03 de marzo de 2023, se solicitó opinión con respecto al proyecto **"XIM KAN RIVIERA MAYA"**, con pretendida ubicación en Lote 3, Manzana 69, Superanzana 34 en el Kilometro 26 de la carretera Puerto Morelos a Puerto Juárez y Lote 2-01 Manzana 73, Supermanzana 34, en el Municipio de Benito Juárez, a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo.
- iii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0531/23 FOLIO 1862 de fecha 21 de marzo de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

De acuerdo con la integración del Estudio Técnico Justificativo, se observa que el nombre de los capítulos no están actualizados, conforme al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (D.O.F. 09/12/2020), artículo 141, por lo que deberá aclarar o adecuar lo necesario.

Capítulo I, en el apartado 1.3 de la descripción del nuevo uso, señala: se solicitan 3.22 has, más 1.82 has que se clasifican como no forestales; dicha información resulta incongruente toda vez que de acuerdo al formato FF-SEMARNAT-030, establece como superficie solicitada para el cambio de uso de suelo 3.22 has, por lo cual deberá precisar la superficie solicitada para CUSTF y hacer referencia a la misma en los apartados que así correspondan.

Del capítulo II, de acuerdo a los polígonos presentados del CUSTF, estos han sido verificados y se observa que la superficie total de estos corresponde a 3.81 has y no a las 3.22 has que señala en su formato FF-SEMARNAT-030 numeral 14, por lo cual deberá verificar sus coordenadas y presentarlas nuevamente, cerciorándose que corresponden a la superficie solicitada.

Capítulo IX, en su programa de rescate de fauna, se le solicita adecuar en su cronograma general de seguimiento y ejecución de actividades, considerado como una de sus actividades el rescate, reubicación de ejemplares y tomando en cuenta que su plazo de ejecución de cambio de uso de suelo, es de 5 años, se le sugiere señalar mismo plazo para las actividades relacionadas con la fauna, esto con la finalidad de tener mayor veracidad en el cumplimiento del programa durante la etapa de cambio de uso de suelo.

Capítulo X, con respecto a las medidas de prevención y mitigación, deberá presentarlas para cada uno de los cuatros supuestos señalados en el Art. 93 de la LGDFS, tales como:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

biodiversidad de los ecosistemas, erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono y deterioro de calidad del agua o la disminución en su captación. Toda vez, que dicha información no fue presentada específicamente para cada supuesto. Con respecto a las medidas de mitigación de la captura de Carbono que presente en la información adicional, éstas deberán mitigar el 100% de las toneladas de Carbono que se dejen de capturar por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

En relación con el Capítulo XI, deberá de corregir los cálculos presentados para la estimación de la captura de carbono en la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que hace dicha estimación con la metodología del IPCC, metodología desactualizada, ya que actualmente existen estudios científicos específicos para selvas medianas subperennifolias en estado secundario en el Estado de Quintana Roo.

Se le solicita describir la metodológica utilizada especificando a detalle la aplicación de cada variable utilizada en la ecuación alométrica; asimismo, deberá considerar en dicha estimación el carbono orgánico del suelo (almacenado en raíces) en la zona sujeta a CUSTF y no solo el carbono en la biomasa forestal aérea, lo anterior conforme a la última reforma al Art. 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF 26-04-2021).

Ahora bien, considerando lo señalado en el párrafo anterior, deberá presentar los cálculos de captura de almacenamiento de carbono para la superficie del predio donde pretende desarrollarse el CUSTF, lo cual será su escenario 1, posteriormente deberá realizar los cálculos para el predio con el proyecto (área de CUSTF), escenario 2, y por último escenario 3 deberá presentar los cálculos con las medidas de mitigación propuestas las cuales sustenten que la capacidad de carbono almacenado que se pierde así como el que se dejará de fijar será recuperado, de igual manera, deberá presentar las estimaciones por año, que demuestren en qué plazo se recuperará. Para el sustento de dicha información, deberá presentar las bases de datos en formato digital Excel (sin restricciones y de libre acceso) con sus respectivas fórmulas de sus cálculos con relación a lo solicitado.

Del capítulo XIV, relacionado con los Programas de Ordenamiento Ecológicos aplicables al proyecto, se tiene que por su ubicación al proyecto le corresponde el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, específicamente se ubica dentro de la UGA 27. Por lo tanto, de la vinculación con los criterios aplicables se tienen las siguientes inconsistencias:

CG-03: Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.

VINCULACIÓN: Las superficies afectadas dentro del predio que se aprovecharan corresponden a 1.82 has, se incluyen en la zona de aprovechamiento del proyecto, siendo así todo el proyecto contempla 5.04 has, mientras que la demás superficie del predio que no se solicita cuenta actualmente con cobertura vegetal.

INCONSISTENCIA: No se observa el cumplimiento del criterio, toda vez que no señala la reforestación en áreas desprovistas de vegetación, sino mas bien el aprovechamiento en una superficie de 1.82 has. Por lo anterior, deberá aclarar y demostrar el cumplimiento de este criterio.

CG-05: Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya. El Artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo establece lo siguiente: ARTÍCULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberá proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con una 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.

VINCULACIÓN: En el caso que nos ocupa, el predio tiene una superficie mayor a los 3,001 m², por lo que le corresponde proporcionar un 40% como área permeable en cada lote. El predio se compone de 2 lotes, que conforman una superficie de 54.34 has de los cuales se aprovecharán únicamente 5.04 has, por lo cual se dejarán sin afectación con su cobertura natural siendo permeables 49.30 has que corresponde a 90.7 % del predio, con lo cual se da por cumplido el presente criterio. Así mismo se presenta el cumplimiento de este criterio a nivel de cada lote, quedando de la siguiente manera: (presenta imagen).

Con base en lo anterior el criterio se cumple a nivel de predio contemplando únicamente las áreas de conservación de cada lote, de lo cual tenemos que en el Lote 3 tendrá una zona permeable de 90.1 %, mientras que en lote 2-01 se tendrá un área permeable del 90.9 %.

INCOSISTENCIA: Se solicita presentar nuevamente la vinculación del criterio demostrando el cumplimiento del % permeable requerido para cada uno de los lotes.

TUC-02: Los promoventes de desarrollos o actividades que se realicen en área de humedales o colindantes a éstos, deberán coordinarse con la autoridad competente en la materia a fin de conservar especies en estatus de protección como los cocodrilos *Crocodylus moreletii* y *Crocodylus acutus*.

VINCULACION: Se dará cumplimiento a lo indicado, aunque el proyecto no realizara ningún tipo de actividad en las zonas de manglar, y conforme al trabajo de campo no se identificaron estas especies en el predio.

INCONSISTENCIA: De acuerdo con los planos presentados, se puede observar que dentro del predio del proyecto existe ecosistema de humedales el cual estará colindante a las actividades de CUSTF, por lo tanto, deberá de que manera dará cumplimiento al criterio, ya que, debido a las condiciones del predio, es posible que se de la presencia de la Fauna señalada.

- IV. Que mediante oficio N° PFFA/29.5/8C.17.4/0361/2023 de fecha 29 de marzo de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 31 de marzo de 2023, la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo emitió opinión



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

respecto al proyecto en evaluación denominado "**XIM KAN RIVIERA MAYA**", indicando que no se ubico expediente administrativo.

- v. Que mediante oficio N°03/ARRN/1043/2023 FOLIO 2535 de fecha 28 de junio de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó al C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, una ampliación al plazo por **siete días hábiles** contados a partir del día siguiente de haberse notificado el presente oficio, haciendole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- vi. Que mediante oficio N°03/ARRN/1043/2023 FOLIO 2535 de fecha 28 de junio de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó a C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio 03/ARRN/0531/23 FOLIO 1862 de fecha 21 de marzo de 2023, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- vii. Que mediante ESCRITO fecha 11 de julio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 11 de julio de 2023, el C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) Benito Juárez en el estado de Quintana Roo.
- viii. Que mediante oficio N°03/ARRN/1114/2023 FOLIO 2755 de fecha 20 de julio de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó al C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, una ampliación al plazo por **tres días hábiles** contados a partir del día siguiente de haberle notificado el presente oficio, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- ix. Que mediante ESCRITO fecha 18 de agosto de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 18 de agosto de 2023, el C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) Benito Juárez en el estado de Quintana Roo.
- x. Que mediante oficio N°03/ARRN/1264/2023 FOLIO 3205 de fecha 29 de agosto de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó al C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, una ampliación al plazo por **un día hábil** contados a partir del día siguiente de haberle notificado el presente oficio, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- xi. Que mediante ESCRITO de fecha 02 de octubre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 02 de octubre de 2023, C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/0531/23 FOLIO 1862 de fecha 21 de marzo de 2023, la cual cumplió con lo requerido.
- xii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1603/2023 FOLIO 4009 de fecha 06 de noviembre de 2023 recibido el 06 de noviembre de 2023, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Estatutal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) Benito Juárez en el estado de Quintana Roo.

- XIII. Que mediante Acta R/XXV/2023 de fecha 17 de noviembre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 17 de noviembre de 2023, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

OPINIÓN FAVORABLE

- XIV. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1650/2023 FOLIO 4234 de fecha 17 de noviembre de 2023 esta Oficina de Representación notificó a C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo atendiendo lo siguiente:

- 1.- Que las coordenadas UTM que delimitan las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, correspondan a las manifestadas en el Estudio Técnico Justificativo.
- 2.- Que la superficie y vegetación forestal que se pretende afectar en cada lote, correspondan con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificado, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar la superficie y tipo de vegetación correspondiente.
- 3.- Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en su caso contrario, indicar la ubicación y superficie involucrada.
- 4.- Que el área donde se llevará a cabo el proyecto, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en su caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.
- 5.- Verificar el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretenda afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.
- 6.- Que las especies de flora que se pretenden remover dentro del área del cambio de uso de suelo correspondan con lo manifestado en la información relacionada con los tres estratos (Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo), así como dentro de la Cuenca, Microcuenca, Subcuenca y/o sistema ambiental.
- 7.- Si existen especies de flora y fauna silvestre bajo alguna de las categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el Estudio Técnico Justificativo, reportar el nombre común y científico de estas.
- 8.- Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso de suelos en terrenos forestales corresponda al estimado que se reporta en el Estudio Técnico Justificativo.

- XV. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Oficina de Representación y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 22 de noviembre de 2023 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Del informe de la Visita Técnica

1. Se corroboraron las coordenadas de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo, siendo las siguientes: Polígono 1 V1 X-513565, Y-2315306; V4 X-513553, Y-2815320; polígono 2 V2 X-513454, Y-2315292; V6 X-513428 Y-2315277; polígono 3 V1 X-513432, Y-2315228; V5 X-513389 Y-2315191 y polígono 4 V3 X-513524, Y-2315219; V7 X-513516 Y-2315156 y V12 X-513454 Y-2315123; los cuales si corresponden a las manifestadas en el estudio.
2. La superficie corresponde a 3.22 hectáreas, la cual se encuentra cubierta de una vegetación Selva Mediana Subperennifolia, que se pretende afectar, se corresponde a lo señalado en el ETJ.
3. En el recorrido no se observó remoción de vegetación forestal, en el área sujeta a cambio de uso de suelo.
4. No se observó afectación de algún incendio forestal en la superficie durante el recorrido realizado dentro del predio del proyecto.
5. El estado de conservación de la vegetación existente en el predio, se observó que corresponde a vegetación secundaria y se encuentra en proceso de recuperación.
6. Se observaron las especies de flora a remover como; Chaca, Jabin, Kitanche, Tadzi, Akitz, Perezcut, Yaiti, Kanchonup, Zapote, Guayacox, Jobillo, Laurillo, Ramon, Akitz, entre otras.
7. Durante el recorrido de las áreas de CUSTF no se observó otra especie que no se haya reportado y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, del Estudio Técnico Justificativo, únicamente se observó la Palma Nacax, Palma chit, Jobillo y Maculix.
8. En lo que corresponde a los volúmenes a remover en las áreas sujetas de CUSTF, se cotejó la información de campo plasmado en la ficha de campo misma que coincidió con los existentes en el sitio con relación a los datos dasométricos.

XVI. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0283/2024 de fecha 17 de enero de 2024, esta Oficina de Representación, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 08 de marzo de 2023 respectivamente, notificó a C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$657,400.69 (seiscientos cincuenta y siete mil cuatrocientos pesos 69/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.81 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

XVII. Que mediante ESCRITO de fecha 13 de febrero de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 16 de febrero de 2024, C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 657,400.69 (seiscientos cincuenta y siete mil cuatrocientos pesos 69/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.81 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

- I. Que esta Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 34 y 35 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de los artículos 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 20 de Febrero de 2023, el cual fue signado por C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, dirigido al Titular de la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 3.22 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

a. Copia simple de la credencial para votar vigente número [REDACTED] expedida por el Instituto Nacional Electoral a favor del C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS.

b. Copia simple cotejada de la copia certificada de la Póliza número 4,958 de fecha 16 de Octubre de 2018, inscrita ante el Registro Público de Comercio, bajo el folio mercantil electrónico N-2018100686, con fecha de ingreso número 12 de Diciembre de 2018, relativa a



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

la CONSTITUCIÓN de una Sociedad Anónima de Promotora de Inversión de Capital Variable, por medio del cual comparecen los C.C. [REDACTED] Y JAIME ÁLVARO LARES ROJAS. Que de acuerdo al apartado de ESTATUTOS CAPÍTULO I, ARTÍCULO 1° PRIMERO se estableció que, constituyen una sociedad denominada "GTKS" debiendo ser seguida esta denominación de las palabras SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE o de las iniciales "S.A.P.I. DE C.V.", que tendrá como objetivo adquirir y poseer, explotar, arrendar y administrar bienes inmuebles, derechos reales y personales, a fin de que estos se destinen a la compra venta, arrendamiento, subarrendamiento, usufructo, comodato o cualquier otra forma legal que permita el uso o disposición de los bienes; Esta sociedad estará ubicada en ciudad Guadalajara, Jalisco, estableciendo en su ARTÍCULO 3° TERCERO que la duración de la sociedad sera INDEFINIDA que empezarán a contarse desde la fecha de firma de este instrumento.

Asimismo se formaliza en su apartado de resoluciones TRANSITORIAS específicamente en las señaladas como TERCERA Y CUARTA, que, la sociedad estará administrada por un CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN, designando como Presidente al C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, quien gozara de todas las facultades y atribuciones que se señalan en el artículo Trigesimo Segundo, de los Estatutos Sociales, entre todos ellos la facultad de Administrar los negocios y bienes de la Sociedad con Facultades Generales para Actos de Administración y para trámites fiscales.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139 fracción V del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, así como por MANUEL VARGAS HERNANDEZ en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. MEX T-UI Vol. 3 Núm. 6 Año 09.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139 fracciones III y IV del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

c. Copia simple cotejada de la copia certificada de la Escritura Pública número 74,255, de fecha 17 de Diciembre de 2018, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina Registral Cancún, bajo los folios electrónicos número 287876 y 31971, según toma de razón de fecha 02 de Abril de 2019, relativa al CONTRATO de obligaciones pecuniarias, en el que comparecen:

I. "INMOBILIARIA CARIBEÑA DE DESARROLLOS", Sociedad Anónima de Capital Variable por conducto de su administrador general único, el C. [REDACTED], a quien se le denomina como el "TRASMITENTE".

II. "GTKS", Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, por conducto de su presidente del Consejo de Administración el C. Jaime Álvaro Lares Rojas, a quien se le reconoce como "ADQUIRIENTE".

Formalizando en sus PRELIMINARES numeral cuatro y cinco, por medio del cual hace



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

mención del convenio de sustitución de deudor celebrado el día 01 de Agosto de 2018, en el cual Inmobiliaria Caribeña de Desarrollos, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, asumió la deuda que tenía el C. [REDACTED] y Desarrolladora Urbana Integral, Sociedad Anónima de Capital Variable, con GTKS, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, que paga la deuda, parcialmente con la transmisión de los inmuebles materia de este instrumento, que se describen a continuación:

- 1) Lote de terreno número 3 tres, de la manzana 69 sesenta y nueve, de la supermanzana 34 treinta y cuatro, ubicado en el kilometro 26 veintiseis, de la carretera Puerto Morelos a Puerto Juárez, del Estado de Quintana Roo, el cual consta de una superficie aproximado de 12-50-00 hectáreas.
- 2) Lote 2-01 dos, guion cero, uno, manzana 73 setenta y tres, supermanzana 34 treinta y cuatro, municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Con una superficie de 418,394.81 m².

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Oficina de Representación, mediante FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO, de fechas 20 de Febrero de 2023 y 02 de Octubre de 2023, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

IV. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable,



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,
2. Que la erosión de los suelos se mitigue,
3. Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y
4. Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Flora silvestre

Con base en las descripciones de la flora presentada en la información requerida para el Capítulo III de este estudio, se determina que la vegetación al interior de la cuenca fue de 62 especies distribuidas en 31 familias, que se desarrollan en los tres estratos de vegetación, las cuales se enlistan a continuación; para el arbóreo fue de 57 especies, para el arbustivo fue de 31 especies, 18 especies herbáceas y 0 especies con forma de vida epífita. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identificaron 3 especies que se consideran bajo el estatus de amenazadas Palma Chit (*Thrinax radiata*) y la Palma Nakax (*Coccothrinax readii*) y Despeinada (*Beaucarnea pliabilis*).

Por otra parte, con base en la descripción de la vegetación presente en la superficie de CUSTF indicada en el capítulo IV de este estudio, se determina la existencia de 51 especies distribuidas



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

en 23 familias, las cuales 26 especies son arbórea, 35 especies con forma de vida arbustiva, 29 especies con forma de vida herbácea y se identificó a la especie Piñuela (*Bromelia karatas*) como especie epífita, la cual será incluida en el programa de rescate de flora. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identificaron 4 especies que se consideran bajo el estatus de amenazadas, Palma Chit (*Thrinax radiata*), Palma Nakax (*Coccothrinax readii*), Maculix (*Tabebuia chrysantha*) y Jobillo (*Astronium graveolens*).

Ahora bien, comparando las especies presentes en la vegetación de selva mediana subperennifolia dentro del área de cambio de uso de suelo y a nivel de la cuenca, en la siguiente tabla se puede apreciar que la mayoría de las especies permanecerán en la cuenca sin necesidad de realizar ninguna acción tras la ejecución del cambio de uso de suelo.

Tabla 1. Comparación de especies registradas entre el área de cambio de uso de suelo y la cuenca.

| No. | familia | Nombre común | Nombre científico | Cuenca | Predio |
|-----|-----------------|---------------|------------------------------------|--------|--------|
| 1 | Apocynaceae | Akits | <i>Thevetia gaumeri</i> | X | X |
| 2 | Leguminosae | Balche Ka | <i>Lonchocarpus yucatenensis</i> | X | X |
| 4 | Bignoniaceae | Café ak | <i>Tynanthus guatemalensis</i> | X | X |
| 30 | Rubiaceae | Cafecillo | <i>Psychotria nervosa</i> | X | X |
| 5 | Capparidaceae | Caparis | <i>Capparis sepiana</i> | X | X |
| 31 | Sapotaceae | Chac sibul | <i>Sideroxylon capin</i> | X | X |
| 6 | Burseraceae | Chaca | <i>Bursera simaruba</i> | X | X |
| 7 | Anacardiaceae | Chechem | <i>Metopium brownei</i> | X | X |
| 35 | Convolvulaceae | Chen ak | <i>Ipomoea jalapa</i> | X | X |
| 8 | Sapotaceae | Chicozapote | <i>Manilkara zapota</i> | X | X |
| 9 | Arecaceae | Chit | <i>Thrinax radiata</i> | X | X |
| 37 | Fabaceae | Cornozielo | <i>Acacia cornigera</i> | X | X |
| 11 | Fabaceae | Dziuche | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | X | X |
| 41 | Moraceae | Higo | <i>Ficus tecoluitensis</i> | X | X |
| 14 | Arecaceae | Huano | <i>Sabal yapa</i> | X | X |
| 42 | Fabaceae | Jabim | <i>Piscidia piscipula</i> | X | X |
| 15 | Sapindaceae | Kanchunup | <i>Thouinia paucidentata</i> | X | X |
| 44 | Fabaceae | Kitanche | <i>Caesalpinia gaumeri</i> | X | X |
| 45 | Malvaceae | Majahua | <i>Hampea triobata</i> | X | X |
| 19 | Arecaceae | Nacax | <i>Coccothrinax readii</i> | X | X |
| 48 | Polygonaceae | Sac bob | <i>Coccoloba reflexiflora</i> | X | X |
| 49 | Fabaceae | Sac pich | <i>Acacia glomerosa</i> | X | X |
| 51 | Ebenaceae | Silli | <i>Diospyros cuneata</i> | X | X |
| 53 | Fabaceae | Takinche | <i>Caesalpinia yucatenensis</i> | X | X |
| 54 | Rubiaceae | Tazta'ab | <i>Guettarda combsii Urban</i> | X | X |
| 60 | Malpighiaceae | Wayacte | <i>Malpighia glabra</i> | X | X |
| 62 | Verbenaceae | Xpukim | <i>Callicarpa acuminata</i> | X | X |
| 22 | Fabaceae | Xul | <i>Lonchocarpus parviflorus</i> | X | X |
| 23 | Euphorbiaceae | Yaiti | <i>Gymnanthes lucida</i> | X | X |
| 24 | Fabaceae | Yax ek | <i>Pithecellobium leucospermum</i> | X | X |
| 25 | Verbenaceae | Yaxnik | <i>Vitex gaumeri</i> | X | X |
| 3 | Polygonaceae | Bob chei | <i>Coccoloba barbadensis</i> | X | X |
| 29 | Celastraceae | Bocan che | <i>Crossopetalum macoma</i> | X | X |
| 2 | Polygonaceae | Boob | <i>Coccoloba pubescens</i> | X | X |
| 3 | Fabaceae | Box catzim | <i>Acacia gaumeri</i> | X | X |
| 32 | Asclepiadaceae | Chacnal | <i>Asclepias curassavica</i> | X | X |
| 33 | Theophrastaceae | Chacsikin | <i>Jacquinia aurantiaca</i> | X | X |
| 34 | Fabaceae | Chacte viga | <i>Caesalpinia violacea</i> | X | X |
| 36 | Celastraceae | Choch kitan | <i>Elaeodendron xylocarpum</i> | X | X |
| 38 | Nolinaceae | Despeinada | <i>Beaucarnea piliabilis</i> | X | X |
| 10 | Polygonaceae | Dzidzilche | <i>Gymnopodium antigonioides</i> | X | X |
| 39 | Fabaceae | Dzimay | <i>Acacia pennatula</i> | X | X |
| 12 | Sapindaceae | Guaya | <i>Talisia olivaeformis</i> | X | X |
| 40 | Myrtaceae | Guayabillo | <i>Psidium sartorianum</i> | X | X |
| 13 | Araceae | Hoja de cuero | <i>Anthurium schlechtendalii</i> | X | X |
| 43 | Myrtaceae | Kantoko | <i>Myrcianthes fragrans</i> | X | X |
| 16 | Rhamnaceae | Lunche | <i>Karwinskia humboldtiana</i> | X | X |
| 17 | Fabaceae | Madre cacao | <i>Gliricidia sepium</i> | XX | XX |



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

| No. | familia | Nombre comun | Nombre científico | Cuenca | Predio |
|-----|----------------|---------------|--------------------------------------|--------|--------|
| 18 | Myrsinaceae | Marlberry | <i>Ardisia Escallonioides</i> | X | |
| 20 | Flacourtiaceae | Pakal che | <i>Samyda yucatenensis</i> | X | |
| 46 | Euphorbiaceae | Pomolche | <i>Jatropha gaumeri</i> | X | |
| 47 | Fabaceae | Ruda de monte | <i>Diphyssa carthagenensis</i> | X | |
| 50 | Fabaceae | Sackatsim | <i>Mimosa bahamensis</i> | X | |
| 21 | Poaceae | S'rit | <i>Laciadis divarigata</i> | X | |
| 52 | Rubiaceae | Subindel | <i>Guettarda elliptica</i> | X | |
| 55 | Fabaceae | Tinto | <i>Haematoxyion campechianum</i> | X | |
| 56 | Fabaceae | Tocoyche | <i>Pithecellobium albicans</i> | X | |
| 57 | Fabaceae | Tzalam | <i>Lysiloma latisiliquum</i> | X | |
| 58 | Icacinaceae | Uvas che | <i>Ottoschulzia pallida</i> | X | |
| 59 | Fabaceae | Waxim | <i>Leucaena leucocephala</i> | X | |
| 61 | Poacea | Xiat | <i>Camaedora seifrizii</i> | X | |
| 26 | Rutaceae | Yuy | <i>Esenbeckia pentaphylla</i> | X | |
| 63 | Sapotaceae | Caracolillo | <i>Mastichodredron foetidissimum</i> | | X |
| 64 | Euphorbiaceae | Cascarillo | <i>Croton niveus</i> | | X |
| 65 | Sapindaceae | Chac pom | <i>Cupania glabra</i> | | X |
| 66 | Annonaceae | Elemuy | <i>Malmea depressa</i> | | X |
| 67 | Zygophyllaceae | Guayacan | <i>Guaiacum sanctum</i> | | X |
| 68 | Anacardiaceae | Jobillo | <i>Astronium graveolens</i> | | X |
| 69 | Rutaceae | Jolob | <i>Esenbeckia pentaphylla</i> | | X |
| 70 | Fabaceae | Kanacin | <i>Lonchocarpus rugosus</i> | | X |
| 71 | Sapindaceae | Kuxub che | <i>Allophylus cominia</i> | | X |
| 72 | Lauraceae | Laurelillo | <i>Nectandra salicifolia</i> | | X |
| 73 | Bignoniaceae | Maculix | <i>Tabebuia chrysantha</i> | | X |
| 74 | Moraceae | Mora | <i>Chlorophora tinctoria</i> | | X |
| 75 | Fabaceae | Nam | <i>Pithecellobium stevensonii</i> | | X |
| 76 | Moraceae | O'x | <i>Brosimum alicastrum</i> | | X |
| 77 | Fabaceae | Pata de vaca | <i>Bauhinia divaricata</i> | | X |
| 78 | Euphorbiaceae | Perezcuts | <i>Croton glabellus</i> | | X |
| 79 | Bromeliaceae | Piñuela | <i>Bromelia karatas</i> | | X |
| 80 | Malpighiaceae | Sipche | <i>Bunchosia glandulosa</i> | | X |
| 81 | Nyctaginaceae | Tadzi | <i>Neea psychotrioides</i> | | X |
| 82 | Sapindaceae | Wayan cox | <i>Exothea diphylla</i> | | X |

El análisis de similitud de Sorensen nos indica que las comunidades vegetales de la cuenca y las que se encuentran en el área de cambio de uso de suelo donde se pretende desarrollar el proyecto, presentan una similitud del 54.9 %.

Este resultado corrobora una similitud entre ambos ecosistemas, aunque si bien es cierto que en la cuenca se presentan más especies, la mayoría de las especies del predio se identificaron en la cuenca. Este razonamiento se sustenta en que un determinado lugar depende de los factores históricos del desarrollo ambiental de la región y de la interacción con los factores ecológicos actuales, se maximizan cuando los cambios inducidos se manifiestan como un deterioro que ha sido y es generado por actividades antrópicas.

Una vez analizado la relación con la composición de especies, tanto a nivel de la cuenca, como en el área de cambio de uso de suelo, en suma, obtenemos el registro de 113 especies entre ambos ecosistemas, de las cuales comparten 31 especies y 31 especies son exclusivas de la cuenca, es decir, no fueron registradas en la superficie de aprovechamiento, 20 especies únicamente se encuentran en el área de cambio de uso de suelo, es decir no fueron registradas



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

en la cuenca. Cabe mencionar que estas 20 especies las cuales son; *Mastichodredon foetidissimum*, *Croton niveus*, *Cupania glabra*, *Malmea depressa*, *Guaiacum sanctum*, *Astronium graveolens*, *Esenbeckia pentaphylla*, *Lonchocarpus rugosus*, *Allophylus cominia*, *Nectandra salicifolia*, *Tabebuia chrysantha*, *Chlorophora tinctoria*, *Pithecellobium stevensonii*, *Brosimum alicastrum*, *Bauhinia divaricata*, *Croton glabellus*, *Bromelia karatas*, *Bunchosia glandulosa*, *Neea psychotrioides*, *Exothea diphylla*. Como medida de mitigación, dichas especies están consideradas en su totalidad para ser rescatadas y reubicadas dentro del Programa de Rescate y Reubicación de la flora, con la finalidad de demostrar que aun con la implementación del proyecto la Biodiversidad se mantendrá. Así mismo, con base en el mapa de distribución de estas especies que no fueron reportadas en la cuenca, se determina que si están presente dentro de la Cuenca, Subcuenca, Microcuenca, e incluso en otras Cuencas del País.

Estructura de la Flora

Para el análisis de la estructura del ecosistema como un componente de la biodiversidad, considerando los cálculos del Índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949), observamos lo siguiente.

ESTRATO ARBÓREO

| Índice de la cuenca | | Índice CUSTF | |
|---------------------|-------|----------------|-------|
| Riqueza (S) = | 57 | Riqueza (S) = | 26 |
| H' Calculada = | 3.226 | H' Calculada = | 3.029 |
| H max = | 4.043 | H max = | 3.258 |
| Equidad (J) = | 0.798 | Equidad (J) = | 0.930 |
| H max - H' = | 0.817 | H max - H' = | 0.229 |

ESTRATO ARBUSTIVO

| Índice Cuenca | | Índice CUSTF | |
|----------------|-------|----------------|-------|
| Riqueza (S) = | 31 | Riqueza (S) = | 35 |
| H' Calculada = | 2.931 | H' Calculada = | 3.192 |
| H max = | 3.434 | H max = | 3.555 |
| Equidad (J) = | 0.854 | Equidad (J) = | 0.898 |
| H max - H' = | 0.503 | H max - H' = | 0.363 |

ESTRATO HERBÁCEO

| Índice Cuenca | | Índice CUSTF | |
|----------------|-------|----------------|-------|
| Riqueza (S) = | 18 | Riqueza (S) = | 29 |
| H' Calculada = | 2.425 | H' Calculada = | 3.201 |
| H max = | 2.890 | H max = | 3.367 |
| Equidad (J) = | 0.839 | Equidad (J) = | 0.951 |
| H max - H' = | 0.465 | H max - H' = | 0.166 |

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, indican que la vegetación presente en para el estrato arbóreo en la cuenca presenta un índice de diversidad de 3.226, resultando superior que en el área de cambio de uso de suelo donde se pretende el cambio de uso de suelo en cual es 3.029, lo cual es resultado de que se presentan casi el mismo número de especies en cada sitio, se determina que la cuenca es más diversa que en el área de cambio de uso de suelo, por lo cual los procesos bióticos del ecosistema seguirán presentándose en la zona sin ser alterados permanentemente.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Para el estrato arbustivo, en la cuenca presenta un índice de diversidad de 2.931 resultando menor que el área de cambio de uso de suelo donde se pretende el cambio de uso de suelo, el cual es de 3.192, derivado de que este estrato en el área de cambio de uso de suelo es más abundante que en la cuenca, se determina que la cuenca es igual de diversa que en el área de cambio de uso de suelo, por lo cual los procesos bióticos del ecosistema seguirán presentándose en la zona sin ser alterados permanentemente.

Finalmente para el estrato herbáceo, en el mismo tipo de vegetación de la cuenca, presenta un índice de diversidad de 2.425 resultando inferior que el área de cambio de uso de suelo donde se pretende el cambio de uso de suelo en cual es de 3.201, derivado de la diferencia en cuanto a la abundancia de especies en ambos estratos. Asimismo, la cuenca presenta una equidad de 0.839, similar que el área de cambio de uso de suelo de 0.951, esto nos dice que prácticamente todas las especies presentes en el área sujeta al cambio de uso de suelo y la cuenca presentan casi la misma posibilidad de ser encontrados en ambos sitios, con lo cual se comprueba que ninguna de las especies presentes en el área sujeta al cambio de uso de suelo serán eliminadas.

Comparación del Valor de Importancia

En cuanto a la comparación el IVI del estrato arbóreo en el ecosistema de la cuenca y el IVI del área de cambio de uso de suelo, nos arroja que en la cuenca se presenta una mayor diversidad de ejemplares, se observa que para las especies de *Thevetia gaumeri*, *Ficus tecolutensis*, *Sabal yapa*, *Caesalpinia gaumeri*, *Vitex gaumeri*, presentan menor valor de importancia en el área de cambio de uso de suelo, que en la cuenca por lo cual no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que seguirán permaneciendo en el ecosistema, aunque el proyecto se lleve a cabo ya que su representatividad es mayor en la cuenca. Las especies de *Capparis sepiaria*, *Sideroxylon capiri*, *Bursera simaruba*, *Manilkara zapota*, *Acacia cornigera*, *Piscidia piscipula*, *Thouinia paucidentata*, *Coccoloba reflexiflora*, *Acacia glomerosa*, *Lonchocarpus parviflorus*, *Gymnanthes lucida*, presenta un valor de importancia mayor en el área de cambio de uso de suelo que la cuenca, por lo cual a pesar de que asegura su permanencia en el ecosistema, los ejemplares susceptibles al rescate se incluirán en el listado de las especies a rescatar dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora, con lo cual se compensara la disminución en los ejemplares.

Por otra parte para el estrato arbustivo en el ecosistema de la cuenca y el IVI del área de cambio de uso de suelo, nos arroja una diversidad de ejemplares similar, se observa que para las especies de *Acacia cornigera*, *Hampea trilobata*, *Coccoloba reflexiflora*, *Diospyros cuneata*, *Gymnanthes lucida*, presentan menor valor de importancia en el área de cambio de uso de suelo, que en la cuenca por lo cual no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que seguirán permaneciendo en el ecosistema, aunque el proyecto se lleve a cabo ya que su representatividad es mayor en la cuenca. Las especies de *Thevetia gaumeri*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Capparis sepiaria*, *Bursera simaruba*, *Metopium brownei*, *Manilkara zapota*, *Ficus tecolutensis*, *Lonchocarpus parviflorus*, *Cupania glabra*, presenta un valor de importancia mayor en el área de cambio de uso de suelo que la cuenca, por lo cual a pesar de que asegura su permanencia en el ecosistema, los ejemplares susceptibles al rescate se incluirán en el listado de las especies a rescatar dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora, con lo cual se compensara la disminución en los ejemplares.

Por ultimo, para el estrato arbustivo en el ecosistema de la cuenca y el IVI del área de cambio de uso de suelo, nos arroja una diversidad de ejemplares similar, se observa que para las especies de *Psychotria nervosa*, *Manilkara zapota*, *Thrinax radiata*, *Hampea trilobata*, *Coccothrinax readii*, presentan menor valor de importancia en el área de cambio de uso de suelo,



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

que en la cuenca por lo cual no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que seguirán permaneciendo en el ecosistema, aunque el proyecto se lleve a cabo ya que su representatividad es mayor en la cuenca. Las especies de *Bursera simaruba*, *Ipomoea jalapa*, presenta un valor de importancia mayor en el área de cambio de uso de suelo que la cuenca, por lo cual a pesar de que asegura su permanencia en el ecosistema, los ejemplares susceptibles al rescate se incluirán en el listado de las especies a rescatar dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora, con lo cual se compensara la disminución en los ejemplares.

Con base en lo anterior el promovente propone la siguientes medidas de prevención y mitigación específicas para garantizar las conservación de todas las especies de flora en el ecosistema:

- Previo al inicio de cualquier actividad en el terreno, se aplicará un Programa de Rescate de Flora, en las áreas que serán sujetas del CUSTF, así como para su posterior resiembra en las áreas verdes del proyecto. Dentro de estas especies se incluyen las que se encuentran en la NOM-059- SEMARNAT-2010, las cuales recibirán especial atención.
- Se llevará a cabo la reforestación de 6 hectáreas como medida de compensación y en las 0.906 has de áreas verdes del Proyecto, aplicando la metodología del Programa de Rescate de Flora, de tal forma que esta acción mitigará la afectación a la flora que solo se reportó dentro del predio y no en la cuenca.
- Se deberá proporcionar un mantenimiento adecuado a las plantas rescatadas. Esto incluye entre otras actividades, el deshierbe, riego y aporte de tierra y nutrientes, así como una observación permanente para detectar a tiempo posibles ataques de plagas o enfermedades permitiendo un oportuno control del problema.
- La remoción de la vegetación será por medios mecánicos y maquinaria y no se utilizarán sustancias químicas (herbicidas o agroquímicos) o fuego para tal fin.

Fauna silvestre

Conforme a los datos de composición faunística presentados en el capítulo III del presente estudio, en la cuenca se obtuvo un registro de 30 especies de vertebrados terrestres que están representados por 8 del grupo de los Reptiles, 15 del grupo de Aves y 7 del grupo de mamíferos. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identificaron 4 especies, la iguana gris (*Ctenosaura similis*), la Boa (*Boa constrictor*), Tortuga de monte (*Rhinoclemmys pulcherrima*) y el loro pecho sucio (*Aratinga nana*).

Por otra parte, de acuerdo con los datos presentados en el capítulo IV del presente estudio, en el área de cambio de uso de suelo se registró un total de 15 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 7 especies, seguido de los reptiles con 5 especies y por ultimo los mamíferos con 3 especies. Cabe mencionar que se reportó solo una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT 2010, la iguana gris (*Ctenosaura similis*).

De acuerdo a la información de la composición de especies podemos determinar que la riqueza específica o diversidad de especies de fauna silvestre a nivel de la Microcuenca es mayor que la registrada a nivel de la superficie de CUSTF; pues observamos que poseen una diferencia significativa de 15 especies (siendo mayor el número en la cuenca); y un número de especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios; también superior en la cuenca, entre los tres grupos.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

A continuación en la siguiente tabla, se podrá apreciar la comparación de especies registradas entre el área de cambio de uso de suelo y la cuenca.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Cuenca | CUSTF |
|-----|---------------------------------|----------------------|--------|-------|
| 1 | <i>Ctenosaura similis</i> | Iguana gris | X | X |
| 2 | <i>Basiliscus vittatus</i> | Toiok | X | X |
| 3 | <i>Spilotes pullatus</i> | Serpiente ratonera | X | X |
| 4 | <i>Oxybelis aeneus</i> | Bejuquillo | X | X |
| 5 | <i>Cnemidoporus angusticeps</i> | Merech | X | X |
| 6 | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle | X | X |
| 7 | <i>Cyanocorax yucatanicus</i> | Chara yucateca | X | X |
| 8 | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate | X | X |
| 9 | <i>Ortalis vetula</i> | Chachalaca | X | X |
| 10 | <i>Icterus gularis</i> | Calandria campera | X | X |
| 11 | <i>Melanerpes pygmaeus</i> | Carpintero yucateco | X | X |
| 12 | <i>Vireo pallens</i> | Vireo | X | X |
| 13 | <i>Dasyprocta punctata</i> | Sereque | X | X |
| 14 | <i>Sciurus depei</i> | Ardilla gris | X | X |
| 15 | <i>Nasua narica</i> | Tejón | X | X |
| 16 | <i>Boa constrictor</i> | Boa | X | |
| 17 | <i>Leptophis mexicanus</i> | Chicotera | X | |
| 18 | <i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> | Tortuga de monte | X | |
| 19 | <i>Zenaida asiatica</i> | Paloma alas blancas | X | |
| 20 | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Tirano tropical | X | |
| 21 | <i>Columba flavirostris</i> | Paloma | X | |
| 22 | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero pijuy | X | |
| 23 | <i>Icterus chrysater</i> | Calandria real | X | |
| 24 | <i>Icterus auratus</i> | Calandria anaranjada | X | |
| 25 | <i>Aratinga nana</i> | Perico | X | |
| 26 | <i>Myiozetetes similis</i> | Luis gregario | X | |
| 27 | <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado cola blanca | X | |
| 28 | <i>Agouti paca</i> | Tepescuincle | X | |
| 29 | <i>Tayassu tajacu</i> | Jabali de collar | X | |
| 30 | <i>Procyon lotor</i> | Mapache | X | |

Comparando las especies de la fauna presentes en la vegetación de selva mediana subperennifolia dentro del área de cambio de uso de suelo y a nivel de la cuenca, se puede observar que todas las especies de fauna en la cuenca se encuentran representadas en el área de cambio de uso de suelo, por lo que todas las especies permanecerán en la cuenca sin necesidad de realizar ninguna acción tras la ejecución del cambio de uso de suelo.

El análisis de similitud de Sorensen nos indica que las comunidades de fauna de la cuenca y las que se encuentran en el área de cambio de uso de suelo donde se pretende desarrollar el proyecto, presentan una similitud del 66.6 %.

Este resultado corrobora una similitud entre ambos ecosistemas, aunque si bien es cierto que en la cuenca se presentan más especies, la totalidad de las especies de la zona de CUSTF se identificaron en la cuenca por lo cual se garantiza la conservación de las especies de fauna en el ecosistema.

Estructura de la Fauna

Haciendo un análisis comparativo con respecto a los valores del Índice de diversidad de Shannon-Wiener (1949) obtenidos por cada grupo faunístico en cada unidad de análisis, obtenemos lo siguiente:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

REPTILES

| Grupo Reptiles del Cuenca | | Grupo Reptiles Ecosistema del CUSTF | |
|---------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| Riqueza (S) = | 8 | Riqueza (S) = | 5 |
| H' Calculada = | 1.839 | H' Calculada = | 1.561 |
| H max = | 2.079 | H max = | 1.609 |
| Equidad (J) = | 0.885 | Equidad (J) = | 0.970 |
| H max - H' = | 0.240 | H max - H' = | 0.049 |

AVES

| Grupo Aves área del Cuenca | | Grupo Aves Ecosistema del CUSTF | |
|----------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| Riqueza (S) = | 15 | Riqueza (S) = | 7 |
| H' Calculada = | 2.573 | H' Calculada = | 1.810 |
| H max = | 2.708 | H max = | 1.946 |
| Equidad (J) = | 0.950 | Equidad (J) = | 0.930 |
| H max - H' = | 0.135 | H max - H' = | 0.136 |

MAMÍFEROS

| Grupo Mamíferos Cuenca | | Grupo Mamíferos área de CUSTF | |
|------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| Riqueza (S) = | 7 | Riqueza (S) = | 3 |
| H' Calculada = | 1.799 | H' Calculada = | 1.099 |
| H max = | 1.946 | H max = | 1.099 |
| Equidad (J) = | 0.924 | Equidad (J) = | 1.000 |
| H max - H' = | 0.147 | H max - H' = | 0.000 |

Se tiene que para el Grupo de Reptiles en la cuenca se presenta un índice de diversidad de 1.839, resultando mayor que el área de cambio de uso de suelo el cual es 1.561, se determina que la cuenca es más diversa que en el área de cambio de uso de suelo, sin embargo, estas especies de reptiles presentes en el área de cambio de uso de suelo son ejemplares fáciles de adaptarse a los desarrollos urbanos, sin embargo todos o ejemplares serán trasladado a sitios de conservación mediante la ejecución del programa de rescate y reubicación de fauna, lo que garantiza su conservación en el ecosistema.

Para el grupo faunístico (Aves) dentro de la cuenca (que no se afectará con el proyecto) presenta un índice de diversidad de 2.573 mientras que en el área de cambio de uso de suelo es solo de 1.810 resultando más diversa la cuenca, por lo cual podrán seguir brindando sus servicios ambientales de alevinaje o refugio para las aves y demás ejemplares de fauna, así mismo se puede determinar que se determina que el ecosistema de la cuenca es más diverso que en el área de cambio de uso de suelo.

Finalmente, en el grupo de los Mamíferos dentro de la cuenca se presenta un índice de diversidad de 1.799 mientras que el del área sujeta a cambio de uso de suelo es solo de 1.099, resultando que la cuenca es más diversa en este grupo y que todas las especies presentes en el área de CUSTF se encuentran presentes en la cuenca, por lo cual no se pone en riesgo su existencia en el ecosistema.

Para mitigar las afectaciones y garantizar la conservación de la fauna que se presentaran al ejecutar el cambio de uso de suelo, se ejecutarán las siguientes acciones que asegurarán la conservación de la biodiversidad presente en el área del proyecto y alrededores, una vez que dé inicio el proyecto:



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

- Se ejecutará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna. Los ejemplares de fauna que por su lento desplazamiento no puedan huir por sí mismos del área de CUSTF, serán reubicados conforme se avance en el proyecto. Se pondrá especial atención en los ejemplares de las especies de fauna que se encuentran dentro de la NOM- 059-SEMARNAT-2010. La fauna que se pudiera encontrar en el área destinada para cambio de uso de suelo, será capturada y liberada en el mismo predio, en las zonas de liberación que han sido seleccionadas para este fin.
- Establecer un gradual desmonte y desarrollo del proyecto, de manera que se favorezca el desplazamiento paulatino de la macrofauna presente en el predio que será desmontado.
- Se llevará a cabo una capacitación al personal en general sobre la importancia del cuidado de la biodiversidad, de modo que se pueda crear conciencia de su importancia.
- Se conformará una brigada especializada en el manejo de fauna silvestre que tendrá como responsabilidad realizar el ahuyentamiento de ejemplares de aves principalmente, a fin de salvaguardar su bienestar.
- Prohibir a los trabajadores el ingreso de fauna exótica a las áreas de influencia del proyecto a través de letreros prohibitivos, para evitar que se depreden a los individuos de fauna nativa.
- Prohibición de caza, captura y comercio de cualquier especie de flora o fauna silvestre, mediante la instalación de letreros prohibitivos.
- La maquinaria se prenderá 15 minutos antes de iniciar las actividades, con el fin de promover el ahuyentamiento de la fauna por efecto del ruido.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que ha mostrado ser un modelo que permite estimar en campo la erosión actual y potencial y que se utiliza como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. (CONAFOR, 2010).

La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación. (CONAFOR, 2010).

Para estimar la erosión del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación:

$E = R K L S C P (3-1)$



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Dónde:

- E = Erosión del suelo t/ha año.
- R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr
- K = Erosionabilidad del suelo.
- LS = Longitud y Grado de pendiente.
- C = Factor de vegetación.
- P = Factor de prácticas mecánicas.

La erosión potencial se estima como:

$$E_p = R K LS (3-2)$$

Los factores se consideran como inmodificables.

La erosión actual se estima utilizando la ecuación (3-1), que considera los factores inmodificables R K LS y los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo del suelo y la vegetación son que se pueden modificar para reducir las pérdidas de suelo. (CONAFOR, 2010).

Erosividad R

La estimación de R se puede realizar conociendo la energía cinética de la lluvia y la velocidad de caída de las gotas de lluvia, utilizando la ecuación de la energía cinética:

$$E_c = mz^2/2 (3-3)$$

Dónde:

m es la masa de lluvia y velocidad de caída de las gotas de lluvia. Considerando lo complejo de hacer esta estimación se propuso que un mejor estimador de la agresividad de la lluvia sería o sea el valor de erosividad de la lluvia (R). Para estimar R se obtiene el valor de energía cinética por evento se estima por evento como $E_c = 0.119 + 0.0873 \log_{10} I$ donde hay que conocer la intensidad de la lluvia y obtener el Valor de E_c y multiplicarlo por la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos. (CONAFOR, 2010).

Para estimar R en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual y con un modelo lineal muy simple de estimarlo. Para estimar el valor de erosividad para la región de Quintana Roo se puede aplicar la ecuación de la región XI que se presenta a continuación:

$$R = 3.7745P + 0.004540P^2 (3-4)$$

Dónde:

- R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr
 - p = Precipitación media anual de la región.
- Si la precipitación media de la región es de 1300 mm anuales, entonces el valor de R sería.
- $$R = 3.7745 (1300) + 0.004540 (1300)^2$$
- $$R = 12,579.45 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

Erosionabilidad (K)

Para su estimación se utilizan fórmulas complicadas; para condiciones de campo se utiliza la siguiente tabla, para que, con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica,



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

se estime el valor de erosionabilidad (K). (CONAFOR, 2010).

Es importante destacar que a medida que el valor de K aumenta se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse. (CONAFOR, 2010). El tipo de suelo que se distribuye en el área del proyecto es el Rendzina cuyas características se describieron anteriormente, siendo principalmente su característica arcillosa limosa, por lo cual el factor de erodabilidad del suelo, K, conforme a la tabla de Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985), corresponderá a 0.019.

Longitud y Grado de pendiente (LS)

Este factor considera la longitud y el grado de pendiente por lo que para estimar este valor es necesario determinar la pendiente media del terreno, que se obtiene determinando la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo de tal forma que:

$$S = (H_f - H_i) / L (3-5)$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

H_i = Altura más baja del terreno (m).

L = Longitud del terreno (m).

Si el nivel de la parte alta es de 9.2 msnm y la elevación en la parte baja es de 0.60 msnm, si la longitud del terreno es de 400 m entre las más alta y la más baja, entonces la pendiente media del terreno sería de

$$S = (9.2 / 0.6) / 400$$
$$S = 0.0215 \text{ o sea que}$$
$$S = 2.15 \%$$

Si conocemos la pendiente y la longitud de la pendiente, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$LS = (\text{LAMBDA})m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2) (3-6)$$

Donde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

LAMBDA = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor se ajusta a 0.5 para pendientes mayores al 1% (Wischmeier y Smith, 1978.)

Si consideramos los valores de longitud de la pendiente de 400 m, la pendiente media del terreno de 2.15 y m de 0.5, se puede estimar el valor de LS resolviendo la Ecuación 3-6 de la siguiente forma:


$$LS = (\text{LAMBDA})m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$
$$LS = 400 \cdot 0.5 * (0.0138 + 0.00965 * 2.15 + 0.00138 * 2.15^2)$$
$$LS = 0.82$$

1. Estimación de la erosión potencial por hectárea, ocasionada por el cambio de uso de suelo.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

Considerando que R es igual a 12,579.45, que K es igual a 0.019 y que LS es igual a 0.82 como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo estos valores en la ecuación (2), de la siguiente manera:

Considerando que R es igual a 12,579.45, que K es igual a 0.019 y que LS es igual a 0.82 como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo estos valores en la ecuación (2), de la siguiente manera: $E = R * K * LS$

$$E = (12,579.45) * (0.019) * (0.82)$$

$$E = 195.64 \text{ t/ha año}$$

La erosión potencial indica que si no existiera cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se perderían 195.64 ha por año, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 19.56 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo. (CONAFOR, 2010).

2. Estimación de la erosión actual en el predio por hectárea.

Para determinar este factor se debe considerar que el terreno sujeto al cambio de uso de suelo actualmente se encuentra cubierto por vegetación en el 100% de su superficie, por lo cual para estimar la erosión anual del terreno es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas para reducir la erosión de tal forma que si a la ecuación 2 le incluimos los factores C y P entonces se puede estimar la erosión actual utilizando la ecuación. (CONAFOR, 2010).

Factor de protección de la vegetación (C)

El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0 por ejemplo cuando existe una selva alta con una cobertura vegetal alta. Los valores de (C) que se reportan para diferentes partes del mundo y para México se presentan en la tabla 4.8.

Para estimar la erosión del suelo considerando que en el terreno existe un bosque natural con una productividad alta (cobertura vegetal) conforme a los estudios de campo, entonces el valor de C sería de 0.001 que sustituyendo quedaría:

$$E = R K L S C$$

$$E = (12,579.45) * (0.019) * (0.82) * (0.001)$$

$$E = 0.20 \text{ t/ha año.}$$

Lo anterior indica que en las áreas con cobertura vegetal actualmente no se presenta erosión del suelo, por lo cual en el predio no existe erosión actualmente.

3. Estimación de la Erosión en la superficie del Cambio de Uso de Suelo aplicando prácticas de conservación de suelos.

Tenemos que R es igual a 12,579.45, que K es igual a 0.019 y que LS es igual a 0.82, que C es igual a 0.001, se obtiene que la erosión actual del terreno corresponde a 0.20 t/ha año.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Por lo cual para determinar la erosión aplicando las estrategias de conservación de suelos que consistirán en surcos al contorno, a P le corresponde un valor de 0.50 ya que la pendiente del terreno corresponde al 2.15 %, con base a la siguiente tabla:

Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación del suelo y agua.

| Práctica | Valor de P |
|--------------------------------------|------------|
| Surcado al contorno | 0.75-0.90 |
| Surcos rectos | 0.80-0.95 |
| Franjas al contorno* | 0.60-0.80 |
| Terrazas (2-7 % de pendiente) | 0.50 |
| Terrazas (7-13 % de pendiente) | 0.60 |
| Terrazas (mayor de 13 %) | 0.80 |
| Terrazas de Banco | 0.10 |
| Terrazas de Banco en contrapendiente | 0.05 |

Con base en lo anterior sustituimos los valores en la ecuación universal y obtenemos lo siguiente:

$$E = R * K * LS * C * P$$

$$E = (12,579.45) * (0.019) * (0.82) * (0.001) * (0.50)$$

$$E = 0.10 \text{ t/ha año.}$$

Con lo anterior tendremos que al ejecutar la remoción de vegetación para el cambio de uso de suelo aplicando la estrategia de conservación de suelo que consistirá en realizar terrazas individuales en el área desmontada, lograremos reducir la erosión a 0.10 t/ha año que es muy similar a la erosión que se presenta en las condiciones actuales, garantizando que en cualquier escenario de desmonte que se presente durante la obra se estará en condiciones del evitar la generación de erosión en el suelo.

Medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto que permiten demostrar que con su ejecución la erosión del suelo se mitiga

- La remoción de la vegetación será por medios mecánicos y maquinaria y no se utilizarán sustancias químicas (herbicidas o agroquímicos) o fuego para tal fin.
- El desmonte será gradual con lo cual se minimiza los procesos erosivos del suelo, y se evita que amplias áreas del terreno permanezcan desmontadas innecesariamente durante periodos largos de tiempo.
- El suelo orgánico (horizonte A) producto del despalme será almacenado en un área dentro del polígono de cambio de uso del suelo, de tal forma que no impida las actividades de trabajo, para su posterior uso en la reforestación. Se recomienda rescatar suelo fértil en aquellas zonas que presenten al menos un horizonte de 20 cm de espesor.
- Para disminuir el riesgo de contaminación del suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos sólidos urbanos. La empresa estará debidamente acreditada ante la SEMA o la SEMARNAT y con las autorizaciones necesarias para acopiar,



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

transportar y disponer de los residuos (PREV).

- El material vegetal triturado será distribuido en áreas verdes y camellones donde se reubicarán algunos ejemplares rescatado de flora., para suavizar la caída del agua de lluvia, con el propósito de disminuir la erosión por arrastre de partículas y para favorecer la infiltración.
- Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, la maquinaria utilizada deberá estar en buenas condiciones mecánicas y no se permitirá la carga de combustible en el sitio de la obra. La utilización de la maquinaria deberá normarse por programas y sistemas de control de derrames de combustibles y aditivos.
- La reducción en la permeabilidad hacia el subsuelo ocasionada por las losas de cimentación, será compensada con la creación de las áreas verdes y jardinadas, lo que permitirá contar con una amplia superficie permeable y que ayudará a la generación de la capa edáfica y el subsuelo por la acción biológica de las plantas y la fauna subterránea.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga**.

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

A) Biomasa

Para la estimación de la masa vegetal que se acumula en bosques y selvas, se han desarrollado diversas metodologías, las principales se basan en inventarios de árboles en pie, inventarios de la vegetación rastrera (mantillo), medición de biomasa muerta (necromasa) y medición de biomasa en raíces y suelo (Husch, 2001). Para las palmas se usó la fórmula alométrica propuesta por Restrepo (2003). En este caso, se utilizó el estrato arbóreo y arbustivo para determinar la biomasa de la vegetación mediante la aplicación de ecuaciones alométricas específicas para cada género o especie.

B) Carbono contenido en la vegetación (cv)

Para estimar el carbono almacenado en la vegetación forestal se utilizó el procedimiento estipulado en el estudio elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y ECOSUR con fondos del Banco Mundial denominado Consolidación de la Oficina Mexicana para la mitigación de gases de efecto invernadero en el Sector Forestal, de Octubre de 2000.

El carbono contenido en la vegetación es la suma del contenido en la biomasa aérea y la que se halla en la biomasa de las raíces. La biomasa aérea comprende el tronco, las hojas, las ramas y las partes reproductivas mientras que el carbono contenido en las raíces es definido como biomasa de las raíces.

La ecuación general para calcular cv es.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

$$Cv = CBA + CBR$$

Donde:

CV = carbono contenido en la vegetación.

CBA = carbono contenido en la biomasa aérea.

CBR = carbono contenido en la biomasa de las raíces.

A su vez CBA es el producto del volumen (V), la densidad de la madera (WD), del factor de expansión (BEF — para convertir la cantidad de biomasa en los fustes a biomasa de fustes + ramas + hojas) y del contenido de carbono (CC) es decir que la formula final será:

$$CBA = V * WD * BEF * CC$$

Donde

V corresponde a la biomasa de la vegetación expresada en m3/has

WD corresponde a la densidad de la madera

Esta variable está definida como la biomasa seca en el horno por unidad de volumen verde y sus unidades son ton/m3 o kg/dm2 y se estima utilizando la siguiente ecuación:

No siempre es posible tener los datos de la densidad de cada una de las especies existentes en el área de estudio. Cuando esto ocurre existe la posibilidad de utilizar las medias aritméticas que se presentan en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Medias aritméticas de los valores más comunes de densidad de la madera (t/m o g/cm) para árboles tropicales por región.

| Región Tropical | Número de especies | Media Aritmética | Intervalo más frecuente |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| África | 282 | 0.58 | 0.50 - 0.79 |
| América | 470 | 0.60 | 0.50 - 0.69 |
| Asia | 428 | 0.57 | 0.40 - 0.69 |

Tomado de Reyes et al. 1992.

Que para el caso que nos aplica la media a utilizar sería el 0,6 que corresponde a la región tropical de América.

BEF: o factor de expansión de la biomasa

El factor de expansión está se define como el radio entre la biomasa aérea total y la biomasa comercial o biomasa de las ramas y a su vez esta última variable se calcula como el producto del volumen comercial y la densidad de la madera de la especie considerada.

El factor de expansión puede ser estimado utilizando la siguiente ecuación:

$$BEF = \text{Exp} (3.213 - 0.506 * \text{Ln} (BV)) \text{ para } BV < 190 \text{ t/has}$$

$$1.74 \text{ para } BV > 190 \text{ t/has}$$



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

donde:

BV la biomasa del volumen inventariado (t/ha) que se calcula como el producto de V/ha (m³/ha) y la densidad de la madera (t/m³)

$$BV = V * WD$$

CC: o densidad de carbono contenido en la biomasa

El valor promedio de esta variable generalmente es de 0.5. Esto último se debe a que aproximadamente 50% del peso seco de cualquier organismo lo constituye el carbono (Ordóñez, 1998; Smith et al. 1993)

Así mismo CBR calcula con base en la siguiente formula:

$$CBR = Y * CC$$

Donde:

Y es la biomasa de la raíz en Megagramos (toneladas) ha de materia seca y se calcula con la siguiente ecuación:

$$Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 * \ln(BSS)]$$

Donde BSS corresponde a la biomasa sobre el suelo que se obtiene con la siguiente formula:

$$BSS = V * WD * BEF$$

C) Carbono Orgánico del Suelo (cv)

Una vez obtenido el carbono aéreo y de raíces, se procedió a determinar el carbono orgánico del suelo (COS), mediante la siguiente formula:

$$COS = Cv * DA * Ps$$

Donde:

COS= Carbono orgánico del suelo

Cv= Carbono total de la vegetación

DA= Densidad aparente del suelo (Rendzina = 0.958)

Ps= Profundidad del suelo (m), la profundidad de suelo en el tipo de vegetación y suelo es de 0.45 m, dato tomado de Morales (2018).

Los resultados de la estimación de la biomasa de la vegetación forestal de área de CUSTF utilizando las formula previamente indicadas, nos arrojo que en los sitios muestreados se obtuvo una biomasa total (estrato arbóreo y arbustivo) de 8.142 m³/has con lo cual se estima una biomasa por hectárea de 81.421 m³/has.

Con base en estos resultados de la Biomasa se procedió y al hecho que se requieren 3.22 has de superficie de CUSTF, se utilizan estos datos para demostrar que se mitigan las afectaciones a la capacidad de almacenamiento de carbono de la superficie que será sujeta al CUSTF, por lo cual se presentaran 3 escenarios:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Escenario 1, estado actual del predio.

Con base en la biomasa se procedió a determinar en primer instancia el Carbono contenido en la biomasa aérea conforme los siguiente:

$$CBA = V * WD * BEF * CC$$

$$CBA = 81.421 * 0.6 * 3.474 * 0.5$$

$$CBA = 84.853 \text{ ton/ha}$$

| | | | |
|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| Cba | Carbono contenido en la biomasa aérea | 84.853 | ton/ha |
| V | Volumen (m3/ha) | 81.421 | |
| WD | Densidad de la madera | 0.6 | |
| BEF | Factor de expansión de la biomasa | 3.474 | |
| CC | Densidad de carbono contenido en la biomasa | 0.5 | |
| BSS | Biomasa Sobre el Suelo | 169.707 | |
| Medias aritméticas de los valores más comunes de densidad de la madera (WD) para árboles tropicales por región | | | |
| Región tropical | Número de especies | Media aritmética | Intervalo más frecuente |
| África | 282 | 0.58 | 0.5-0.79 |
| América | 470 | 0.6 | 0.5-0.69 |
| Asia | 428 | 0.57 | 0.4-0.69 |
| BEF | EXP(3.213 - 0.506*Ln(Bv)) | Para Bv < 190 t/ha | |
| | 1.74 | Para Bv > 190 t/ha | |
| Bv | Biomasa del volumen inventariado (t/ha) | Y/ha (m3/ha) * WD | 48.853 |

Posteriormente se procedió a estimar el contenido de Carbono en las Raíces conforme los siguiente:

$$CBR = Y * CC$$

$$CBR = 32.387 * 0.5$$

$$CBR = 16.194 \text{ t/has}$$

[Handwritten marks]



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

| | | | |
|--|--|---------------|-------------|
| Cbr | Carbono contenido en la biomasa de las raíces | 16.194 | t/ha |
| Bosques tropicales, BSS | | | |
| $Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(BSS)]$ | | | |
| Y = biomasa de la raíz en Megagramos (toneladas) ha de materia seca | | | |
| ln = logaritmo natural | | | |
| exp = "e elevado a la potencia de" | | | |
| BSS = biomasa sobre el suelo en Megagramos (toneladas) ha de materia seca | | | |
| Y | 32.387 | | |

CUADRO 4.A.4

ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA ESTIMAR LA BIOMASA BAJO EL SUELO O LA BIOMASA DE LAS RAÍCES DE LOS BOSQUES AUNQUE EL R² NO AUMENTÓ MUCHO CON LA EDAD Y LA LATITUD, LOS COEFICIENTES FUERON MUY SIGNIFICATIVOS

| Condiciones y variables independientes | Ecuación | Tamaño de la muestra | R ² |
|--|--|----------------------|----------------|
| Todos los bosques, BSS | $Y = \exp[-1.065 - 0.9256 \cdot \ln(BSS)]$ | 151 | 0.83 |
| Todos los bosques, BSS y EDAD | $Y = \exp[-1.3267 + 0.8877 \cdot \ln(BSS) - 0.1045 \cdot \ln(EDAD)]$ | 109 | 0.84 |
| Bosques tropicales, BSS | $Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(BSS)]$ | 151 | 0.84 |
| Bosques templados, BSS | $Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(BSS) + 0.2340]$ | 151 | 0.84 |
| Bosques boreales, BSS | $Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(BSS) + 0.1874]$ | 151 | 0.84 |

Donde:
Y = biomasa de la raíz en Mg ha⁻¹ de materia seca
ln = logaritmo natural
exp = "e elevado a la potencia de"
BSS = biomasa sobre el suelo en Mg ha⁻¹ de materia seca
EDAD = edad del bosque, años
Fuente: Cairns et al., 1997

Una vez estimados el Carbono contenido en la biomasa aérea y el Carbono contenido en la biomasa de las raíces, se procedió a estimar el Carbono total en la vegetación, conforme lo siguiente:

$Cv = CBA + CBR$
 $Cv = 84.853 + 16.194$
 $Cv = 101.047$

| Fórmula | | |
|------------------|--|-----------------------|
| $Cv = CBA + CBR$ | | |
| Cv | Carbono Total contenido en la vegetación | |
| CBA | Carbono contenido en la biomasa aérea | |
| CBR | Carbono contenido en la biomasa de las raíces | |
| Cv | 101.047 | t/ha |
| Cv | 325.371 | CUSTF 3.22 has |



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Para posteriormente estimar el Carbono total de la vegetación a nivel de la superficie de CUSTF multiplicando este valor por 3.22 has, resultando: 325.371 toneladas de carbono en la vegetación presente.

Posteriormente se procedió a estimar el Carbono Orgánico del Suelo conforme lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{COS} &= C_v * D_A * P_s \\
 \text{COS} &= 101.047 * 0.958 * 0.45 \\
 \text{COS} &= 43.651
 \end{aligned}$$

| Fórmula | | | |
|--------------------------------|--|----------------|-----------------------|
| $\text{COS} = C_v * D_A * P_s$ | | | |
| COS | Carbono orgánico del Suelo | 43.561 | t/ha |
| TS | Tipo de suelo: Rendzina | | |
| Da | Densidad aparente (g/cm ³) | 0.958 | |
| Ps | Profundidad el suelo(cm) | 0.45 | |
| COS | Carbono orgánico del Suelo | 140.267 | CUSTF 3.22 has |

Para posteriormente estimar el Carbono Orgánico del Suelo a nivel de la superficie de CUSTF multiplicando este valor por 3.22 has, resultando: 140.267 toneladas de carbono en el suelo orgánico.

Una vez que se obtuvo el Carbono total de la vegetación y el Carbono Orgánico del Suelo se procedió a estimar el Carbono total del ecosistema presente en la superficie de CUSTF, sumando ambos valores, conforme lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{CT} &= C_v + \text{COS} \\
 \text{CT} &= 101.047 + 43.561 \\
 \text{CT} &= 144.608 \text{ t/has}
 \end{aligned}$$

Lo anterior podemos estimarlo a nivel de la superficie de CUSTF multiplicando este valor por 3.22 has, resultando el total de 465.369 toneladas.

En resumen para este primer escenario se contempló que la superficie de CUSTF corresponde a 3.22 has, que la biomasa calculada por hectárea corresponde a 81.421 t, por lo cual se obtuvo que en las condiciones actuales de la superficie de CUSTF con su cobertura vegetal y suelo se presenta un Carbono en la Vegetación (Cv) de 325.371 toneladas, un Carbono Orgánico del Suelo (COS) de 140.267 toneladas, acumulando un Carbono Total (CT) de 465.639 toneladas, desglosado conforme la siguiente tabla:



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

| SUP. (has) | ESTRATOS | Biomasa (m3) | Cv (t) | COS (t) | CT (t) |
|--------------------|---------------------|--------------|---------|---------|---------|
| 1 | Arbóreo y Arbustivo | 81.421 | 101.047 | 43.561 | 144.608 |
| CUSTF: 3.22 | Arbóreo y Arbustivo | 81.421 | 325.371 | 140.267 | 465.639 |

Escenario 2, tras la ejecución del CUSTF.

En el escenario 2, en donde se lleva a cabo el proyecto, se analizó la pérdida que se tendrá por el CUSTF y donde se contempla que solo en las áreas verdes que corresponde a 1.584 has se conservara el estrato arbóreo (esta superficie de áreas verdes son las que únicamente presentan cobertura arbórea actualmente, las 0.906 has restantes de áreas verdes del proyecto no cuentan con vegetación y serán destinadas a reforestación en el 3er escenario, ya que el total de área verde del proyecto es de 2.49 has). Por lo tanto se realizó todo el mismo análisis presentado en el Escenario 1 pero contemplando una superficie de 1.584 has y una biomasa total de 73.519 m3 que contempla solo el estrato arbóreo, para poder estimar la biomasa que se mantendrá en las áreas verdes con cobertura vegetal.

En resumen para este segundo escenario se contempló que la superficie de Áreas verdes con cobertura forestal corresponde a 1.584 has, que la biomasa calculada por hectárea corresponde a 73.519 t contemplando solo estrato arbóreo, por lo cual se obtuvo una vez realizado el CUST se presenta un Carbono en la Vegetación (Cv) de 152.330 toneladas, un Carbono Orgánico del Suelo (COS) de 65.670 toneladas, acumulando un Carbono Total (CT) de 149.445 toneladas, desglosado conforme la siguiente tabla:

| SUP. (has) | ESTRATOS | Biomasa | Cv (t) | COS (t) | CT (t) |
|----------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Arbóreo y Arbustivo | 73.519 | 96.168 | 41.458 | 137.626 |
| Areas verdes: 1.584 | Arbóreo y Arbustivo | 73.519 | 152.330 | 65.670 | 213.871 |

Con base a lo anterior podemos determinar que en la área de CUSTF se mantendrá un CT de 213.871 ton, lo cual podemos restarlo al CT existente en toda la superficie de CUSTF que corresponde a 465.639 toneladas, dando como resultado que se tendrá que compensar en el tercer escenario un CT de 251.767 has.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

| | CT en la sup de CUSF | CT en la superficie de AV | CT a compensar | |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| Carbono eliminado a compensar= | 465.639 | 213.871 | 251.767 | toneladas |
| % | 100 % | 45.9 % | 54.1 % | |

Escenario 3, Aplicando medidas de mitigación.

Con la ejecución del CUSF y la construcción del proyecto, se removerá la cobertura vegetal y edáfica de la superficie del predio exceptuando las áreas verdes, por lo que el contenido de Carbono orgánico almacenado en el predio bajaría hasta en un 54.1 %, por ello es necesario implementar medidas de mitigación y compensación, tanto dentro como fuera del predio. Los cálculos realizados para llegar a las estimaciones que a continuación se refieren.

Estimación del tiempo que tomará alcanzar el contenido de Carbono que actualmente se encuentra en la superficie de CUSF a través de las medidas de compensación.

Contenido de carbono de la biomasa aérea (t C ha⁻¹) por grupo de vegetación a diferentes edades.

| Vegetación | Edad del sitio (años) | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-95 |
| 1 | 020.8860 (008.334) | 064.0770 (048.564) | 067.4650 (076.915) | 076.2430 (075.563) | 108.9500 (030.053) | 162.0000 (133.980) | 087.950 (125.883) |
| 2 | 016.1320 (001.809) | 022.8490 (019.074) | 034.4300 | 082.1660 | 061.8250 | 080.2950 | 266.6000 |
| 3 | 015.9350 (000.458) | 037.8800 | - | 093.6300 | - | - | 295.5900 |
| 4 | 019.2980 (007.536) | 053.6100 (016.238) | 082.0500 (016.509) | 073.1800 | - | 082.7630 | 098.8460 (016.198) |
| 6 | 005.5880 (006.438) | 007.3500 (005.303) | - | 014.0500 | - | - | - |

El grupo 1: Incluye los bosques tropicales perennifolios (selvas altas y medianas perennifolias y superperennifolias del trópico húmedo).

Teniendo en cuenta lo reportado en estas publicaciones científicas y de acuerdo con los resultados obtenidos para el caso que nos ocupa, el contenido de carbono orgánico de la biomasa aérea de la vegetación del predio es de 80.680 tC/ha, este valor se ubica muy cercano al promedio de 76.24 tC/ha reportado por Casiano-Domínguez et al (2018) para masas de 31 a 40 años de edad y por debajo de las masas de hasta 41 años de edad (108.95 tC/ha), esto



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

ubica a la vegetación del predio en un estadio susecional alrededor de los 31 a 40 años.

A partir de lo anterior y siguiendo la metodología de Orihuela-Belmonte et al. (2013), el incremento promedio en el contenido de Carbono orgánico en el predio se estimó dividiendo el valor obtenido en una hectárea en el escenario 2 de las áreas verdes del proyecto (80.680 tC/ha), entre el número de años que lleva desarrollándose la vegetación (40 años), esta operación brinda el valor de 2.017 tC/ha, con base a lo anterior si se propone reforestar 6.906 has totales se tendría una recuperación de carbono anual de 13.929 toneladas, por lo cual se estima que a las 12 años se obtendría 167.153 toneladas que sumadas a las toneladas recuperadas por las otras medidas, se podría recuperar la totalidad de carbono perdido por el CUTF.

Ya habiendo determinado el incremento promedio anual del contenido de Carbono por concepto de la aportación de la vegetación, en la siguiente tabla se presentan el resultado de las estimaciones realizadas para establecer en cuánto tiempo podrá alcanzarse el contenido de Carbono que hay actualmente en la superficie de 3.22 de CUSF, a través de la implementación de las medidas de mitigación y compensación que se proponen, los cálculos se pueden verificar en el archivo digital, adjunto en dispositivo USB:

Determinación del plazo de recuperación del Carbono orgánico a remover en la superficie de CUSF de 3.22 ha.

| TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL CARBONO ORGANICO REMOVIDO POR CUSF | | |
|--|----------------|-----------------------------|
| Medidas dentro del predio | tC | tiempo |
| 2.1 Enriquecimiento de 6 has propuestas más las 0.906 has de áreas verdes dentro de la superficie de CUSTF den | 167.153 | 12 años |
| 1.2 Aprovechamiento de madera en rollo para el diseño del proyecto (equivalente al 10% de la biomasa aérea existente en la superficie de CUSF) | 8.485 | al incorporarlo al proyecto |
| 1.3 Rescate del 60% de la tierra y su uso en el establecimiento de las áreas verdes del proyecto | 84.16 | al incorporarlo al proyecto |
| SUMA TOTAL DE CARBONO | 259.798 | 12 AÑOS |

Conclusión:

Se estima que en un lapso de 12 años cuando la vegetación reforestada alcance su madures se logara recuperar 259.798 toneladas de carbono, lo cual supera las 251.767 toneladas que se perderán por el CUSTF en las 3.22 has.

Medidas de mitigación que propone el promovente:

- Enriquecimiento de 6 has dentro del Predio y la reforestación de las 0.906 has de áreas verdes del proyecto, se propone utilizar ejemplares de especies arbóreas obtenidos del programa de rescate de vegetación nativa del predio. Se propone enriquecer a través de una reforestación de una superficie de 6 has dentro de la selva mediana subperennifolia dentro del predio en la zonas donde no se ejecutara el proyecto garantizando de esta forma su conservación una vez ejecutada.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

- La reforestación se realizara con ejemplares de especies arbóreas provenientes del rescate de vegetación del predio con la finalidad de garantizar su conservación, ya que las especies nativas de la región -y por lo tanto del predio-, tienen la característica de desarrollar maderas duras, aún incluso especies de rápido crecimiento como son *Mastichodredon foetidissimun*, *Croton niveus*, *Cupania glabra*, *Malmea depressa*, *Guaiacum sanctum*, *Astronium graveolens*, *Esenbeckia pentaphylla*, *Lonchocarpus rugosus*, *Allophylus cominia*, *Nectandra salicifolia*, *Tabebuia chrysantha*, *Chlorophora tinctoria*, *Pithecellobium stevensonii*, *Brosimum alicastrum*, *Bauhinia divaricata*, *Croton glabellus*, *Bromelia karatas*, *Bunchosia glandulosa*, *Neea psychotrioides*, *Exothea diphylla* y *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii*, *Tabebuia chrysantha*, y *Astronium graveolens*.

- Tomando en cuenta la densidad carbono por hectárea estimado es de 96.168 en áreas verdes, se podrá recuperar un carbono total de 167.153 toneladas en las 6.906 has contemplando solo la reforestación con ejemplares arbóreos en un periodo de 12 años.

- Aprovechar la madera en rollo que por sus dimensiones y características estéticas se puedan incorporar en el diseño arquitectónico del proyecto, tal es el caso del volumen útil para pérgolas, palapas, barandales, y elementos decorativos. Esto permitirá que una proporción del carbono se mantenga almacenado evitando su liberación a la atmósfera. De las 84.853 toneles de carbono aéreo estimado, se estima que puede destinarse el 10% de la biomasa vegetal, lo que equivale a conservar almacenados dentro del proyecto 8.485 Tc.

- Rescate de la tierra y su uso para la jardinería del proyecto. Se propone recuperar la tierra vegetal del predio para destinarla en su totalidad a la jardinería del proyecto. Es deseable que esta recuperación se realice a mano, si esto no fuera posible entonces queda la opción de cribar el material de despalme. Cabe señalar que en el predio la capa de suelo es delgada y con abundantes afloramientos de la roca caliza, no obstante su recuperación es factible. Esta acción no sólo permitirá mantener en el predio el carbono orgánico contenido en el suelo, sino también representará un ahorro en la compra de sustrato cuando se desarrollen los jardines del proyecto. De acuerdo con los resultados ya presentados, el contenido de carbono en el suelo, en las 3.22 ha de CUSTF, es de 140.267 ton, de la cual se propone recuperar un 60% por lo cual se recuperarían 84.160 toneladas.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la capacidad de almacenamiento se mitiga.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

- 1. Estimación de la captación de agua en las condiciones actuales.

Se optó por seguir el método de la NOM-011-CNA-2000 (CNA, 2001). Este método utiliza el coeficiente de escurrimiento para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. El cual es:

$Ce = K (P-250)/200$ cuando K es igual o menor a 0,15 y



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

$$Ce = K (P-250)/2000 + (K-0,15)/1,5 \text{ cuando } K \text{ es mayor que } 0,15$$

Dónde:

Ce= Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies en mm

P= Precipitación media anual

K= Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo

Con base en la tabla de Valores de K en función del tipo y uso de suelo. Fuente CNA, 2011. Lo anterior al predio en estudio le correspondería como valor de K: 0.16, ya que el suelo del terreno es medianamente permeable y está cubierto en más del 75% por vegetación forestal y que la precipitación pluvial de la zona es de 1300 mm.

Por lo tanto, el Ce del predio sería:

$$Ce = K (P-250)/2000 + (K-0.15)/1,5$$

$$Ce = 0.16 * (1300-250)/2000 + (0.16-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.09$$

Por otro lado, el volumen de escurrimiento anual se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Vol. Esc. Anual} = Pa * At * Ce$$

Dónde:

Pa= Precipitación media anual en m

At= Área total en m2

Ce= Coeficiente de escurrimiento

Vol. Esc. Anual= Volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural de la propia cuenca hidrológica en metros cúbicos (m3).

En el área se reporta una precipitación anual máxima de 1,300 mm, Los resultados obtenidos del volumen medio anual de agua capturado por tipo de vegetación se aprecian en la siguiente Tabla.

Tabla 6.. Cálculo de es de escurrimiento anual en las condiciones actuales

| Uso | Tipo de Vegetación y/o Uso | Superficie | Tipo | Factor | Ce | Vol. Esc. | % |
|------------------------|---|-------------------|-------|--------|------|-------------------|-------|
| | de suelo | (m ²) | de | K | | Anual | |
| | | | Suelo | | | (m ³) | |
| Cambio de uso de suelo | Vegetación de selva mediana subperennifolia | 31707.44 | B | 0.16 | 0.09 | 3,709.77 | 100.0 |

Para la zona de CUSTF:

$$\text{Vol. Esc. Anual} = Pa * At * Ce$$

$$\text{Vol. Esc. Anual} = 1.3 \text{ m} * 31704 \text{ m}^2 * 0.09$$

$$\text{Vol. Esc. Anual} = 3,709.77 \text{ m}^3$$

Con base en este volumen de escurrimiento se determinará la infiltración de agua al subsuelo,



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

aunque la NOM/011/CNA/2000, no hace mención sobre su cálculo, pero puede estimarse considerando lo que menciona Aparicio (2006):

$$I = P / \text{VolESC}$$

Dónde:

I: Volumen estimado de infiltración en el área de interés (m3)

P: Precipitación media anual en el área de interés (m3),

Dónde: P = Precipitación anual (m) * Superficie del área de interés (m2)

E: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m3)

Cálculo de P para el área de cambio de uso de suelo es de:

P = Precipitación anual (m) * Superficie del área de interés (m2)

P = 1.30 m * 31707.44 m2

P = 41,219.67 m3

Por lo tanto, la Infiltración actual para el del proyecto en estado actual:

Se considera el volumen de escurrimiento anual estimado es de 3,709.77 m3, por lo tanto, el valor de la infiltración actual del predio es de:

$$I = P / \text{VolESC}$$

I = 41,219.67 m3 - 3,709.77 m3

I = 37,509.90 m3

2. Estimación de la captación de agua tras la ejecución del cambio de uso de suelo.

Con base en la tabla de Valores de K en función del tipo y uso de suelo. Fuente CNA, 2011, al predio en estudio le correspondería como valor de K: 0.29, ya que el suelo estará desnudo y se convertirá a un terreno urbano, y que la precipitación pluvial de la zona es de 1300 mm.

Por lo tanto, el Ce del predio sería:

$$Ce = K (P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.29 * (1300-250)/2000 + (0.29-0.15)/1.5$$

Ce = 0.25

Por otro lado, el volumen de escurrimiento anual se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Vol. Esc. Anual} = Pa * At * Ce$$

En el área se reporta una precipitación anual máxima de 1,300 mm. Los resultados obtenidos del volumen medio anual de agua capturado por tipo de vegetación se aprecian en la siguiente Tabla.

Tabla 8. Cálculo de escurrimiento anual tras la ejecución del cambio de uso de suelo

| Uso | Tipo de Vegetación y/o Uso de suelo | Superficie (m ²) | Tipo de Suelo | Factor K | Ce | Vol. Esc. Anual (m ³) | % |
|------------------------|--|------------------------------|---------------|----------|------|-----------------------------------|-------|
| | | | | | | | |
| Cambio de uso de suelo | Vegetación de selva mediana subperennifolia y duna costera | 31707.44 | B | 0.29 | 0.25 | 10,122.86 | 100.0 |



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Por lo cual considerando que la zona de cambio de uso de suelo presenta una topografía prácticamente plana con un suelo de características permeables, se tiene que tras la ejecución del cambio de uso de suelo se obtendría una captación pluvial de:

$$\text{Vol. Esc. Anual} = Pa * At * Ce$$

$$\text{Vol. Esc. Anual} = 1.3 \text{ m} * 31707.44 \text{ m}^2 * 0.25$$

$$\text{Vol. Esc. Anual} = 10,122.86 \text{ m}^3$$

Por lo cual con base en este volumen de escurrimiento se determinará la infiltración de agua al subsuelo, aunque la NOM/011/CNA/2000, no hace mención sobre su cálculo, pero puede estimarse considerando lo que menciona Aparicio (2006):

$$I = P / \text{VolESC}$$

Cálculo de P para el área del proyecto es de:

$$P = \text{Precipitación anual (m)} * \text{Superficie del área de interés (m}^2)$$

$$P = 1.3 \text{ m} * 31707.44 \text{ m}^2$$

$$P = 41,219.67 \text{ m}^3$$

Por lo tanto, la Infiltración para el área del proyecto es de:

Se considera el volumen de escurrimiento anual estimado es de 10,122.86 m³, por lo tanto, el valor de la infiltración actual del predio es de:

$$I = P / \text{VolESC}$$

$$I = 41,219.67 \text{ m}^3 - 10,122.86 \text{ m}^3$$

$$I = 31,096.81 \text{ m}^3$$

3. Estimación de la captación de agua tras la ejecución del proyecto contemplando las áreas verdes y permeables como medidas de mitigación.

Con base en la tabla Valores de K en función del tipo y uso de suelo. Fuente CNA, 201, el área sujeta al cambio de uso de suelo e instalación del proyecto contemplando que un 20 % que corresponde a 6,341 m² de la superficie solicitada se establecerá como área verde, le correspondería como valor de K: 0.28, ya que tras su ejecución se convierte en una zona cubierta en menos del 25%, el suelo del terreno es medianamente permeable y que la precipitación pluvial de la zona es de 1300 mm.

Por lo tanto, el Ce del predio sería:

$$Ce = K (P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.28 * (1300-250)/2000 + (0.28-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.23$$

En el área se reporta una precipitación anual máxima de 1,300 mm y se contempla que se establecerán las siguientes áreas permeables.

Para esta estimación se contempla que el proyecto una vez definida la huella de conjunto de cada fase, establecerá un 20% de la superficie solicitada para CUSTF como área verde jardinada que permitirá en todo momento la captación de agua pluvial, por lo tanto, este 20% representará un aproximado de 6,341 m².

Por lo tanto, podemos estimar lo siguiente:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

Tabla 10. Cálculo de escurrimiento anual tras la ejecución del proyecto

| Uso | Tipo de Vegetación y/o Uso de suelo | Superficie (m ²) | Tipo de Suelo | Factor K | Ce | Vol. Esc. Anual (m ³) | % |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------|----------|------|-----------------------------------|-------|
| Superficies permeable | Áreas verdes permeables | 6,341 | B | 0.28 | 0.23 | 1896.10 | 100.0 |

Por lo cual considerando que las áreas verdes permeables de la zona de cambio de uso de suelo se obtendría una captación pluvial de:

$$\begin{aligned} \text{Vol. Esc. Anual} &= Pa * At * Ce \\ \text{Vol. Esc. Anual} &= 1.3 \text{ m} * 6,341 \text{ m}^2 * 0.23 \\ \text{Vol. Esc. Anual} &= 1896.10 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Por lo cual con base en este volumen de escurrimiento se determinará la infiltración de agua al subsuelo:

$$I = P / \text{VolESC}$$

Cálculo de P para el área del proyecto es de:

$$\begin{aligned} P &= \text{Precipitación anual (m)} * \text{Superficie del área de interés (m}^2) \\ P &= 1.30 \text{ m} * 6,341 \text{ m}^2 \\ P &= 8,243.93 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

La Infiltración para el área del proyecto contemplando las áreas verdes y permeables. Se considera el volumen de escurrimiento anual estimado es de 1896.10 m³, por lo tanto, el valor de la infiltración con mitad sería de:

$$\begin{aligned} I &= P / \text{VolESC} \\ I &= 8,243.93 \text{ m}^3 - 1896.10 \text{ m}^3 \\ I &= 6,347.83 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

De manera particular en el área de estudio se pretenden establecer en tiempo y forma una serie de medidas para mitigar los efectos negativos que pudieran presentarse por llevar a cabo el cambio de uso de suelo y que logran afectar la calidad del agua, mismos que a continuación se describen:

- Se establecerán 2.49 has como áreas verdes jardinadas permeables que corresponden al 4.6% del predio, más, 49.30 has que se destinaron como áreas sin afectación que se mantendrán permeables, que corresponde a un 90.7% adicional de la superficie total del predio.
- Las áreas verdes estarán sujetas a actividades de reforestación, que propiciará la captación e infiltración de agua al subsuelo.
- Para conservar el frágil equilibrio ecológico de los ecosistemas interconectados con las aguas subterráneas, se tendrá especial cuidado en evitar derrames de líquidos contaminantes utilizados en la operación de la maquinaria que pudieran infiltrarse al manto freático.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

- Se vigilará de manera constante que no existan fugas en la maquinaria y equipos. Y en casos excepcionales cuando por emergencias se deba dar mantenimiento a la maquinaria y equipo dentro del predio, se colocarán lonas plásticas debajo del área de trabajo. Las lonas y material impregnado de hidrocarburos se considerarán residuos peligrosos.

- La maquinaria pesada y los vehículos automotores que se utilicen durante el proyecto estarán en óptimas condiciones de operación y mantenimiento, para evitar la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases.

- Se promoverá la separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y de los peligrosos, utilizando contenedores de colores, de acuerdo a la normatividad vigente en esta materia.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga.**

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo, cuarto y quinto de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos, segundo, cuarto y quinto, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

...

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante el Acta R/XXV/2023 de fecha 17 de noviembre de 2023, el Consejo Estatal Forestal del estado de Quintana Roo remitió la minuta en la que se manifiesta Opinión Favorable

2.- En lo que corresponde a los programas de rescate y reubicación de las especies de la flora y la fauna, los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente:

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promoventemaniifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, conbase a los datos específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Programas de ordenamiento ecológicos.

De acuerdo con la cartografía del Decreto mediante el cual se modifica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL-BJ), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014; el predio del proyecto que se somete a evaluación se ubica dentro de los límites de la UGA 27 "La milla de oro", con usos compatibles; Turismo convencional, Conservación de la biodiversidad, Forestal, Turismo.

El Promovente da cumplimiento a los criterios generales y específicos más relevantes y aplicables al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, los cuales se enlistan a continuación:

CG-05: Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

VINCULACIÓN: Se aclara que a cada uno de los 2 lotes del Predio les corresponde establecer el mínimo del 40% de su superficie como área permeable. Como se puede apreciar en el siguiente análisis, el Proyecto da cumplimiento a este criterio para cada uno de los lotes de la siguiente manera:

Lote 3

Este lote cuenta con una superficie de 12.50 has, de las cuales el Proyecto aprovechara 1.24 has en total, lo cual representan el 9.9% del lote, por lo cual se dejan sin intervención 11.26 has, las cuales siempre serán permeables con vegetación nativa. Esta superficie permeable representa el 90.1% del Lote, con lo cual se da cumplimiento a la superficie permeable en este lote.

| Lote | Sup. Lote (has) | Sup. Aprovechamiento total del lote | | Sup. sin intervención del lote, la cual siempre será permeable | |
|--------|-----------------|-------------------------------------|-----|--|------|
| | | has | % | has | % |
| Lote 3 | 12.50 | 1.24 | 9.9 | 11.26 | 90.1 |

La distribución de estas 11.26 has de áreas permeables con vegetación nativa se pueden observar en el siguiente plano:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

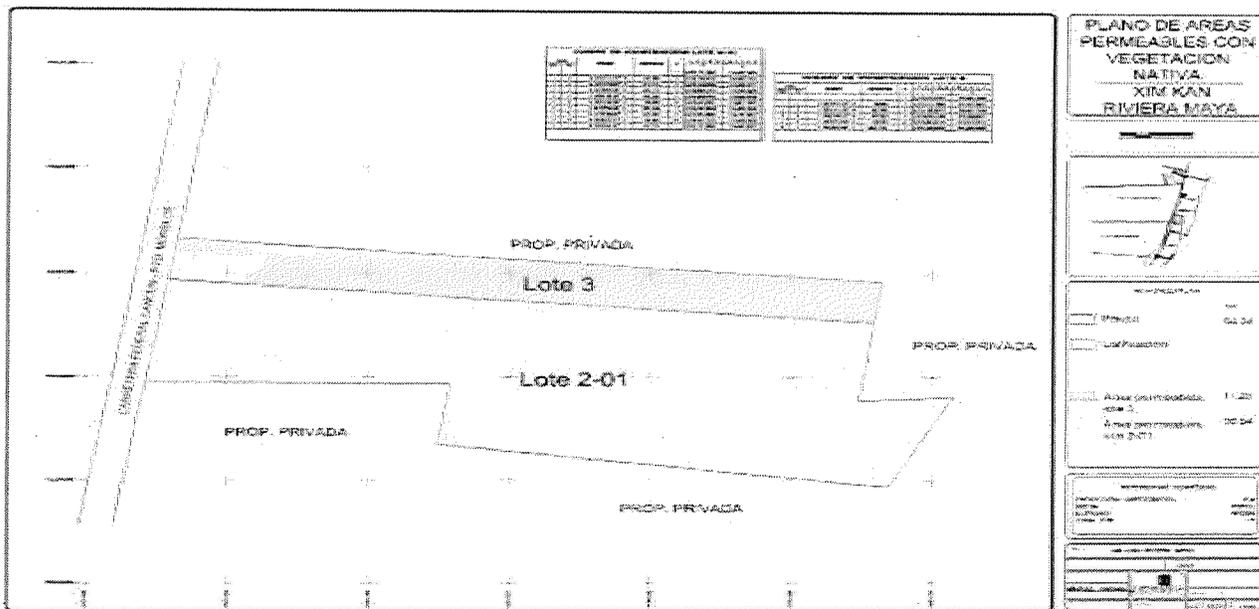


Figura. Plano de áreas permeables con vegetación nativa

Lote 2-01

Este lote cuenta con una superficie de 41.84 has, de las cuales el Proyecto aprovechará 3.80 has, lo cual representa el 9.1% de la superficie total del lote. Con lo anterior, se dejan sin intervención 38.04 has, las cuales siempre serán permeables con vegetación nativa. Por lo tanto, la superficie permeable de este lote representa el 90.1% de la superficie total del predio, con lo cual se da cumplimiento al área permeable en este lote.

| Lote | Sup. Lote (has) | Sup. Aprovechamiento total del lote | | Sup. sin intervención del lote, por lo que siempre será permeable | |
|-----------|-----------------|-------------------------------------|-----|---|------|
| | | has | % | has | % |
| Lote 2-01 | 41.84 | 3.80 | 9.1 | 38.04 | 90.9 |

La distribución de estas 38.04 has de áreas permeables con vegetación nativa se pueden observar en el plano con el lote 2-01 de la figura anterior.

Con las áreas de vegetación nativa que se establecerán por cada lote, se da cumplimiento al porcentaje de áreas permeables que se debe establecer por cada uno de ellos. Adicionalmente a lo anterior, se debe contemplar que tanto las áreas verdes jardinadas, los estacionamientos con adoquín, así como el sendero interpretativo, serán superficies permeables que se localizan dentro de la superficie de aprovechamiento, lo cual contribuirá a la captación de aguas pluviales dentro del Predio, y que de acuerdo con la descripción del Proyecto corresponden a las siguientes



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

superficies:

Cuadro. Distribución del Proyecto

| Zonas | has | % respecto del Predio |
|--------------------------|-------------|-----------------------|
| Estacionamiento | 0.67 | 1.2 |
| Sendero interpretativo | 0.42 | 0.8 |
| Áreas verdes ajardinadas | 2.49 | 4.6 |
| Total | 3.58 | 6.6 |

Por lo tanto el Proyecto destina otras 3.58 has como áreas permeables, las cuales se observan en la siguiente imagen:

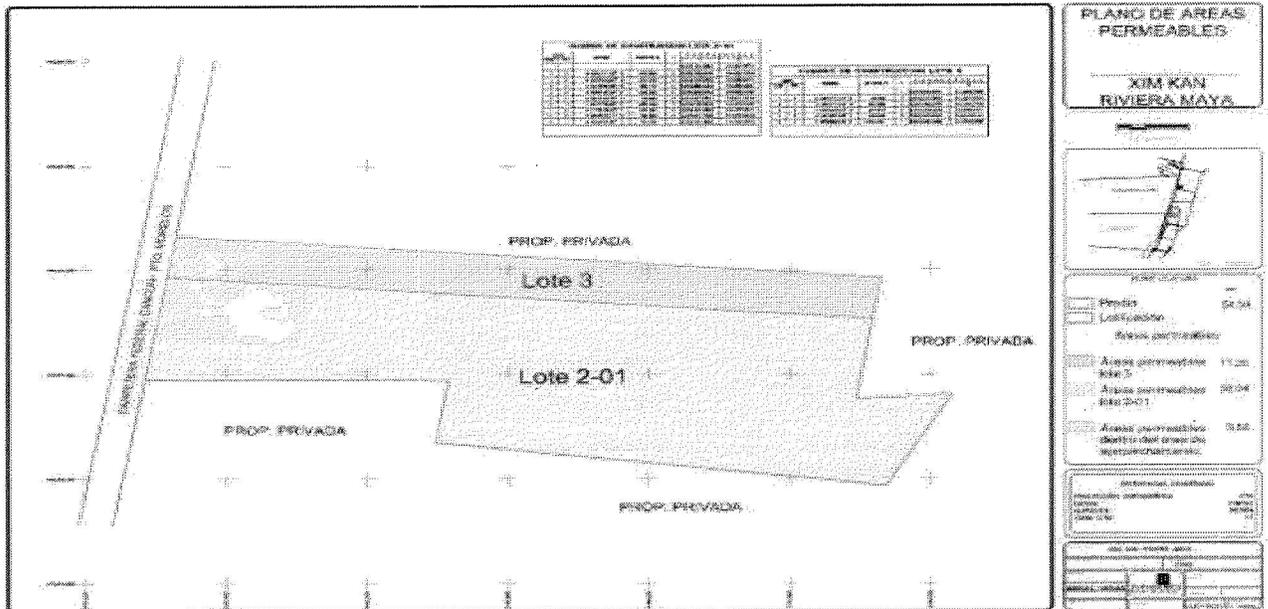


Figura. Plano de áreas permeables totales del Predio.

ANÁLISIS DE ESTA OFICINA DE REPRESENTACIÓN: El promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez que la superficie CUSTF es de 3.22 ha, le corresponde proporcionar como área verde el 40% como mínimo, por lo que el promovente está dejando como área de conservación para el lote 3 el 90.1% y lote 2-01 el 90.9%. Por lo que se acata lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

CG-11: El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.

VINCULACIÓN: Se da cumplimiento ya que la UGA permite un desmonte del 10%, mientras que el proyecto pretende un aprovechamiento en lote 3 del 9.9 % y en el lote 2-01 un



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

aprovechamiento del 9.01 %.

Superficies de aprovechamiento por cada lote

| Lote | Sup Lote (has) | Sup. aprovechamiento forestal por lote (has) | Sup. aprovechamiento no forestal por lote (has) | Total de aprovechamiento por lote | % de aprovechamiento por lote |
|-----------|----------------|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Lote 3 | 12.50 | 0.72 | 0.52 | 1.24 | 9.9 |
| Lote 2-01 | 41.84 | 2.50 | 1.30 | 3.80 | 9.1 |
| | 54.34 | 3.22 | 1.82 | | |

ANÁLISIS DE ESTA OFICINA DE REPRESENTACIÓN: El promovente da cumplimiento, toda vez que la UGA 27 permite un porcentaje de desmonte del 10%, si bien el promovente pretende aprovechar para el lote 3 un porcentaje del 9.9% y para el lote 2-01 del 9.01%. CG-13: En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.

VINCULACIÓN: El Proyecto contempla el Programa de Rescate de Flora y Fauna en el capítulo 9.

ANÁLISIS DE ESTA OFICINA DE REPRESENTACIÓN: El promovente presentó un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre mediante el cual propone las técnicas y la metodología que será utilizada para las especies de flora y fauna, para posteriormente los individuos sean reubicados en las áreas destinadas.

TUC-43: En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal. El programa habrá de contener como mínimo:

- a) un estudio de línea base del humedal;
- b) la delimitación georreferenciada del manglar;
- c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar;
- d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro;
- e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente;
- f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación.

Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.

VINCULACIÓN: El acercamiento con la autoridad competente se realizara una vez que el Proyecto cuente la autorización del Cambio de Uso de Suelo y la Manifestación de Impacto Ambiental, y antes de que se den inicio a las actividades del proyecto, por lo cual en ese momento la Autoridad nos indicara la forma en que se deberá dar cumplimiento a este criterio.

Por su parte en el Proyecto presenta en el Anexo 3 un "Programa de Monitoreo y Conservación del Manglar", en el cual se presenta:

1. Las metodología para implementar un estudio base del manglar.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

2. La delimitación georreferenciada de las zonas con manglar dentro del predio.
3. Estrategias para la conservación del Manglar.
4. Se propone la forma de identificar causas de deterioro del Manglar, aunque en la actualidad el Manglar dentro del predio se encuentra en estado de conservación sin ningún tipo de alteración.
5. Descripción y justificación de las medidas de rehabilitación propuesta consistentes en una reforestación.
6. Y Finalmente un Subprograma de Monitoreo de Manglar.

ANÁLISIS DE ESTA OFICINA DE REPRESENTACIÓN: El promovente da cumplimiento, toda vez que presentó un Programa de Monitoreo y Conservación del Manglar, siendo así que fue de requerimiento en mencionado criterio.

Normas Oficiales Mexicanas.

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. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010).

Se contempló el rescate de las especies de flora: Nacax (*Coccothrinax readii*) en su categoría de Amenazada y endémica, Jobillo (*Astronium graveolens*), Maculix Amarillo (*Tabebuia crisantha*) y Palma Chit (*Thrinax radiata*) en su categoría de Amenazadas y no endémicas y para la fauna la iguana (*Ctenosaura similis*) bajo la categoría de amenazada y no endémica.

Acuerdo mediante el cual se adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003 (D.O.F. 7 de mayo de 2004). 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.

Cumplimiento: Dado que, dentro del predio, pero fuera del área de aprovechamiento del proyecto se cuenta con zonas que presenta mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) se manifiesta que éstos no serán afectados. Por lo que a continuación se vincula lo siguiente:

El proyecto en estudio se encuentra a menos de 100 metros lineales de distancia a estos ecosistemas de manglar, por lo cual dado que el proyecto no se ajusta a lo dispuesto en el numeral 4.16 de la presente Norma y en relación a la distancia por lo que, en atención a estos numerales, la promovente llevara a cabo las siguientes acciones dentro del predio para proteger al ecosistema de manglar:

1. Establecimiento de letreros de señalización para el ecosistema del mangle en el área del predio.
2. Diseñar e implementar una campaña pláticas de concientización conservación de manglar entre los trabajadores.
3. Erradicación de especies exóticas invasoras que se detecten dentro o cerca de las zonas de manglar particularmente del género Casuarina.

De igual forma se aclara que ninguna de las actividades del Proyecto se llevaran a cabo sobre ecosistemas de manglar, por lo cual este se mantendrá protegido en todo momento garantizando



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

su conservación.

Ahora bien para dar cumplimiento al Numeral 4.43 y con el objetivo de recuperar conservar y mejorar la funcionalidad de la zona de Manglar se propone la ejecución de:

a) Un Programa de Reforestación de Manglar adjunto al presente, a realizar sobre una zona de 2 hectáreas dentro predio, para lo cual la Promovente tiene contemplada la limpieza, plantado, mantenimiento y conservación, con especies de Mangle Rojo o botoncillo. Se presenta en Anexo 3.

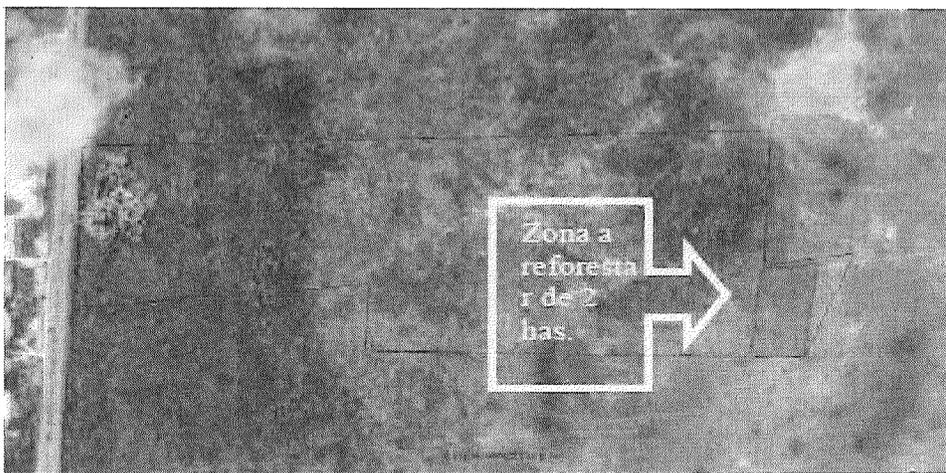


Figura. Zona propuesta para su reforestación.

La zona de reforestación propuesta presenta poca cobertura vegetal, por lo tanto con estas acciones se enriquecerá e incrementará la presencia de la vegetación de manglar en esta zona.

Programas de Manejo de ANPs.

Por su ubicación, el proyecto se encuentra fuera de los límites regulados por algún Decreto de Área Natural Protegida de Carácter Federal.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 105 denominado CORREDOR CANCÚN/TULUM.

Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

Por la ubicación del predio del proyecto, no le aplica algún Programa de Desarrollo Urbano del Municipio.

Demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

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



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

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.

Cumplimiento: En el predio existen zonas con presencia de especies de manglar. No obstante, no se realizará ninguna afectación puesto que no se llevará a cabo ningún tipo de actividades de aprovechamiento en estos espacios de manglar, todo el aprovechamiento del proyecto se realizará sobre selva mediana subperennifolia sin afectar ejemplares de mangle, sin embargo, las zonas con presencia de mangle, están a menos de 100 metros de la zona de aprovechamiento, por lo cual se presenta la siguiente vinculación:

a) Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar;

El proyecto se pretende desarrollar fuera del ecosistema de manglar, sobre la vegetación de selva mediana subperennifolia, por lo cual no se realizara ninguna actividad de remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar.

b) Del ecosistema y su zona de influencia;

Como se ha referido, el proyecto se pretende desarrollar fuera del ecosistema de manglar, mientras que de su zona de influencia que en este caso sería la selva mediana, se pretende dejar una franja de 25 m aproximadamente entre el proyecto y la zona con mangle, así mismo el proyecto solo pretende aprovechar el 9.3 % de la superficie del predio, por lo cual se mantendrá el 90.7 5 de la superficie del predio.

c) Su productividad natural;

La productividad natural del manglar no se impactará, ya que no se llevará a cabo ningún tipo de obra en la zona de manglares.

d) La capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos

Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, en este caso, se confirma que el diseño del proyecto no envuelve ningún tipo de actividad hacia la zona con manglar. De esta manera, se asegura que los procesos ambientales básicos que le dan sostén no sean afectados, como es el caso del drenaje subterráneo. Además la actividad turística se dará tierra adentro y fuera de las zonas de inundación.

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

El diseño del proyecto no incluye ningún tipo de actividad hacia la zona de manglares, por lo que se mantendrá la libre circulación de las aguas y no afectará los vínculos existentes entre el manglar y el resto de tipos de vegetación y ecosistemas continentales o marinos adyacentes. El proyecto no afectará la estructura de la vegetación de manglar ni las poblaciones o hábitos de la fauna silvestre.

f) Las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales,

El diseño del proyecto no implica cambios a la estructura y función de los ecosistemas costeros. En la zona no existen ríos, dunas, zonas marítimas o corales, por lo cual no se afectaran estas interacciones.

g) o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Considerando que no se llevará a cabo ningún tipo de actividad hacia la zona de manglares existentes, no se prevén cambios en las características ni en servicios ecológicos que estos proveen.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 97 establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado, desmontado o talado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, desmontado o talado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **no se observaron vestigios de incendios forestales, desmonte o tala.**

- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° 03/ARRN/0283/2024 de fecha 17 de enero de 2024, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$657,400.69 (seiscientos cincuenta y siete mil cuatrocientos pesos 69/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.81 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO de fecha 13 de febrero de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 16 de febrero de 2024, C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 657,400.69 (seiscientos cincuenta y siete mil cuatrocientos pesos 69/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.81 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Quintana Roo.

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3 fracción VII, Inciso a), 34 y 35 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 3.22 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, promovido por C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, bajo los siguientes:

TERMINOS

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva mediana sub-perennifolia y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

Polígono: POLIGONO 1 CUSTF

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1 | 513432.17 | 2315228.68 |
| 2 | 513432.958 | 2315230.205 |
| 3 | 513395.848 | 2315233.226 |
| 5 | 513389.047 | 2315191.707 |
| 6 | 513413.498 | 2315219.232 |

Polígono: POLIGONO 2 CUSTF

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1 | 513650.213 | 2315212.519 |
| 2 | 513524.772 | 2315222.731 |
| 3 | 513524.982 | 2315219.95 |
| 4 | 513523.745 | 2315196.472 |
| 5 | 513513.502 | 2315180.023 |
| 6 | 513519.084 | 2315166.924 |
| 7 | 513516.633 | 2315156.898 |
| 8 | 513506.348 | 2315147.14 |
| 9 | 513497.871 | 2315122.669 |
| 10 | 513475.887 | 2315127.156 |
| 11 | 513461.851 | 2315127.156 |
| 12 | 513454.369 | 2315123.238 |
| 13 | 513448.733 | 2315116.71 |
| 14 | 513446.105 | 2315112.223 |
| 15 | 513437.279 | 2315109.027 |
| 16 | 513419.945 | 2315107.749 |



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 17 | 513413.029 | 2315113.442 |
| 18 | 513406.643 | 2315120.007 |
| 19 | 513402.323 | 2315129.012 |
| 20 | 513380.861 | 2315141.727 |
| 21 | 513371.806 | 2315086.442 |
| 22 | 513628.86 | 2315065.697 |

Polígono: POLIGONO 3 CUSTF

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1 | 513432.1696 | 2315228.6796 |
| 2 | 513432.9581 | 2315230.2049 |
| 3 | 513395.8477 | 2315233.2258 |
| 4 | 513395.8476 | 2315233.2255 |
| 5 | 513389.0473 | 2315191.7071 |
| 6 | 513413.4982 | 2315219.2317 |

Polígono: POLIGONO 4 CUSTF

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1 | 513650.2131 | 2315212.5194 |
| 2 | 513524.7721 | 2315222.7307 |
| 3 | 513524.9822 | 2315219.9496 |
| 4 | 513523.745 | 2315196.4718 |
| 5 | 513513.5024 | 2315180.0229 |
| 6 | 513519.0841 | 2315166.9238 |
| 7 | 513516.6328 | 2315156.8977 |
| 8 | 513506.3483 | 2315147.1401 |
| 9 | 513497.8709 | 2315122.6689 |
| 10 | 513475.8868 | 2315127.1557 |
| 11 | 513461.8506 | 2315127.1557 |
| 12 | 513454.3694 | 2315123.2381 |
| 13 | 513448.7327 | 2315116.7104 |
| 14 | 513446.1053 | 2315112.2229 |
| 15 | 513437.2785 | 2315109.0272 |
| 16 | 513419.9453 | 2315107.749 |
| 17 | 513413.0287 | 2315113.4416 |
| 18 | 513406.6428 | 2315120.0072 |
| 19 | 513402.3229 | 2315129.0115 |
| 20 | 513380.861 | 2315141.7272 |
| 21 | 513371.8058 | 2315086.4424 |
| 22 | 513628.8601 | 2315065.6969 |

II: Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



1215

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

PREDIO AFECTADO: LOTE 2-01, MANZANA 73, SUPERMANZANA 34 DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-005-XKR-001/24

| Especie | N° de individuos | Volúmen | Unidad de medida |
|-------------------------------------|------------------|---------|-----------------------|
| Brosimum alicastrum | 7 | .015 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Zygia stevensonii | 14 | .107 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Manilkara zapota | 65 | 5.948 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bursera simaruba | 79 | 1.901 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Ficus tecolutensis | 108 | 1.006 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Metopium brownei | 7 | .015 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Piscidia piscipula | 36 | .433 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Pithecellobium leucospermum | 14 | .102 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Sabal yapa | 7 | 1.115 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Thouinia paucidentata | 72 | .704 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Acacia cornigera | 22 | .148 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Croton glabellus | 122 | 1.411 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Cupania glabra | 43 | 2.104 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Vitex gaumeri | 36 | .655 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Pithecellobium lanceolatum | 22 | .066 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Caesalpinia gaumeri | 7 | .099 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Mastichodendron foetidissimum | 7 | .041 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Acacia glomerosa | 72 | 1.6 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Nectandra salicifolia | 7 | .138 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lonchocarpus yucatanensis | 7 | .04 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Malmea depressa | 7 | .029 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Hampea trilobata | 7 | .01 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Guettarda combsii | 7 | .04 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Diospyros cuneata | 7 | .02 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bauhinia divaricata | 7 | .04 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Sideroxylon foetidissimum (gaumeri) | 36 | .606 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Capparis flexouosa | 86 | .869 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Gymnanthes lucida | 36 | .342 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Chlorophora tinctoria | 14 | .107 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Neea psychotrioides | 22 | .093 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Thevetia gaumeri | 29 | .246 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bunchosia swartziana | 22 | .059 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Caesalpinia yucatanensis | 7 | .04 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Exothea diphylla | 7 | .081 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Malpighia glabra | 50 | .234 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Coccoloba | 22 | .302 | Metros cúbicos v.t.a. |



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

| | | | |
|--------------------------|----|------|-----------------------|
| Esenbeckia pentaphylla | 7 | .206 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lonchocarpus longistylus | 58 | .499 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Allophylus cominia | 14 | .05 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Gliricidia sepium | 7 | .04 | Metros cúbicos v.t.a. |

PREDIO AFECTADO: LOTE 3, MANZANA 69, SUPERMANZANA 34, UBICADO EN EL KILOMETRO 26, DE LA CARRETERA PUERTO MORELOS A PUERTO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-005-XKR-002/24

| Especie | N° de individuos | Volúmen | Unidad de medida |
|-------------------------------------|------------------|---------|-----------------------|
| Brosimum alicastrum | 15 | .051 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Gliricidia sepium | 18 | .139 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lonchocarpus rugosus | 23 | .139 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Manilkara zapota | 145 | 20.653 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bursera simaruba | 165 | 6.602 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Ficus tecolutensis | 140 | 3.492 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Metopium brownei | 23 | .051 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Piscidia piscipula | 65 | 1.504 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Pithecellobium leucospermum | 43 | .353 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Sabal yapa | 25 | 3.871 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Thouinia paucidentata | 120 | 2.443 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Acacia cornigera | 43 | .515 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Croton glabellus | 120 | 4.899 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Cupania glabra | 115 | 7.306 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Vitex gaumeri | 123 | 2.273 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Pithecellobium lanceolatum | 23 | .229 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Caesalpinia gaumeri | 25 | .342 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Mastichodendron foetidissimum | 25 | .141 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Acacia glomerosa | 198 | 5.555 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Nectandra salicifolia | 25 | .478 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Malmea depressa | 23 | .102 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Hampea trilobata | 13 | .035 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Guettarda combsii | 18 | .139 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Diospyros cuneata | 15 | .071 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bauhinia divaricata | 15 | .139 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Sideroxylon foetidissimum (gaumeri) | 125 | 2.104 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Capparis flexouosa | 70 | 3.017 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Gymnanthes lucida | 68 | 1.186 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Chlorophora tinctoria | 45 | .37 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Neea psychotrioides | 18 | .322 | Metros cúbicos v.t.a. |



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

| | | | |
|--------------------------|-----|-------|-----------------------|
| Thevetia gaumeri | 68 | .854 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bunchosia swartziana | 18 | .209 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Caesalpinia yucatanensis | 18 | .139 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Exothea diphylla | 25 | .283 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Malpighia glabra | 23 | .811 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Coccoloba reflexiflora | 63 | 1.048 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Esenbeckia pentaphylla | 25 | .717 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lonchocarpus longistylus | 118 | 1.732 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Allophylus cominia | 23 | .174 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Zygia stevensonii | 15 | .208 | Metros cúbicos v.t.a. |

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- 5. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de flora que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de fauna que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.

- VII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VIII. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- IX. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.
- X. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- XI. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, así como a las medidas de prevención y mitigación establecidas para los 4 supuestos de excepción el Art. 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en especial deberá presentar al inicio de actividades, la ubicación de zonas a reforestar en una superficie de 6.906 has, así como las 2 has de reforestación de manglar, con la finalidad de mantener la captura de carbono en el ecosistema, así mismo deberá dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, y lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV y XVI de este Resolutivo.
- XII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- XIII. El responsable de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será el Titular de la presente autorización, junto con el responsable técnico el C. Manuel Vargas Hernandez, quien cuenta con Registro Forestal Nacional Libro MEX, Tipo UI, Volumen 3, Número



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024

6, Año 09, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual reportará en los informes a que hace referencia el Termino XVI de la presente autorización. En caso de hacer cambio del responsable, se deberá de informar oportunamente en un periodo no mayor a 15 días hábiles a partir de que ocurra el cambio, a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT y a la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo.

- XIV. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de 5 años, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en Quintana Roo, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado, conforme a lo establecido en los artículos 146, 147 y 148 del Reglamento de la LGDFS.
- XV. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 30 días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 del RLGDFS.
- XVI. Se deberá presentar a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), del estado con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, informes semestrales de las actividades que haya implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del RLGDFS. Una vez finalizada la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, solo deberá informar con relación a la fracción IX del artículo 141 del RLGDFS, y hasta que finalice el plazo señalado en el Término XVIII del presente resolutivo.
- XVII. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA), del estado de Quintana Roo, dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del cambio de uso de suelo, de conformidad con lo establecido en la autorización y con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del RLGDFS.
- XVIII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de seis años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- XIX. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. La empresa GTSK SOCIEDAD ANONIMA PROMOTORA DE INVERSION DE CAPITAL VARIABLE, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La empresa GTSK SOCIEDAD ANONIMA PROMOTORA DE INVERSION DE CAPITAL VARIABLE, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. La empresa GTSK SOCIEDAD ANONIMA PROMOTORA DE INVERSION DE CAPITAL VARIABLE, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Oficina de Representación, en los términos y para los efectos que establece el artículo 146 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir esta Oficina de Representación u de otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.
- VII. Se le informa a la Promovente, que el presente oficio se emite en apego al principio de buena fe, al que se refiere el Art. 13 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), tomando por verídica la información presentada por la promovente. En caso de existir falsedad de información, la promovente será acreedora de las sanciones correspondientes de acuerdo al Código Penal Federal.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0684/2024**

TERCERO.- Notifíquese personalmente a C. JAIME ÁLVARO LARES ROJAS, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, la presente resolución del proyecto denominado **XIM KAN RIVIERA MAYA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, así como a los CC. Manuel Vargas Hernández y Lauro Trejo Perez, personas autorizadas por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gamez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

Ing. Yolanda Medina Gamez

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE
QUINTANA ROO

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

- C.c.e.p. Mtro. Román Hernández Martínez, Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- roman.hernandezm@semarnat.gob.mx
- Ing. Ricardo Ríos Rodríguez encargado de la Dirección General Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.- dggfsoe@semarnat.gob.mx
- Ing. Humberto Mex Cupul encargado de la Oficina de Representación de la PROFEPA en Quintana Roo. Ciudad
- Ing. Javier May Chan, Titular de la Promotoría de la CONAFOR en Quintana Roo. CONAFOR.- javier.may@conafor.gob.mx
- Ing. Josefina Huguette Hernández Gómez, Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.semaqroo@gmail.com

Minutario

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGADO
01 ABR. 2024

QUINTANA ROO



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "XIM KAN RIVIERA MAYA", EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

1. INTRODUCCIÓN

El presente *Programa de Rescate y Reubicación de Flora* corresponde al cumplimiento de la legislación vigente, por lo que se rescatará la vegetación que se verá afectada para la implementación del proyecto. Su aplicación, se considera como una medida de mitigación derivado de la instalación de este nuevo proyecto.

Este programa tiene el objetivo de minimizar el impacto causado a la flora, así como evitar o disminuir los efectos adversos que se puedan producir por las etapas (preparación, construcción y operación) del proyecto.

Dado que las actividades inherentes consideran acciones para cada una de las etapas del proyecto, se opta por la delimitación de áreas de aprovechamiento, rescate y mantenimiento en vivero de los ejemplares presentes en el área de aprovechamiento del proyecto, y posteriormente ser reubicados en las áreas verdes del proyecto, la aplicación de riego y un mantenimiento adecuado, que asegure una sobrevivencia de al menos un 80% del total de plantas reubicadas.

2. OBJETIVO GENERAL

Minimizar los efectos adversos asociados al Proyecto sobre la flora presente en el área solicitada para el CUSTF, por medio de la implementación de métodos adecuados para el rescate y reubicación, de los individuos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Rescatar especies de flora representativas del ecosistema de selva mediana subperennifolia del área solicitada para CUSTF, poniendo especial énfasis en las especies de flora considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y o endémica.
- El promovente considera en su totalidad el rescate y reubicación de las especies de flora silvestre que no estuvieron presentes en la microcuenca, y otras de interés que serán afectadas por el cambio de uso de suelo del proyecto.
- Obtener por lo menos el 80 % de sobrevivencia de los ejemplares rescatados.
- Identificar los sitios de reubicación para la flora silvestre cercanas el predio del proyecto.
- Reubicar las especies de flora silvestre, rescatadas del área solicitada para CUSTF.

4. ALCANCES O METAS DEL PROGRAMA

Metas





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°: 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Se rescatarán aquellos individuos que por su talla, especie y localización sean susceptibles de ello. En las áreas en las que la obra no afecte la vegetación existente, se mantendrá el suelo y la vegetación en condiciones naturales con lo que se permite la continuidad de los procesos que en ese espacio ocurren. La remoción de la vegetación se realizará de manera simultánea y previa a la acción de preparación de sitio. Las especies incluidas en el rescate son principalmente las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

5. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES A RESCATAR

Se rescatarán aquellos individuos que por su talla, especie y localización sean susceptibles de ello. En las áreas en las que la obra no afecte la vegetación existente, se mantendrá el suelo y la vegetación en condiciones naturales con lo que se permite la continuidad de los procesos que en ese espacio ocurren. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identificaron 4 especies que se consideran bajo el estatus de amenazada y endémica; Palma Nakax (*Coccothrinax readii*), bajo el estatus de amenazada y no endémicas; Palma Chit (*Thrinax radiata*), Maculix (*Tabebuia chrysantha*) y Jobillo (*Astronium graveolens*). Mismas, que están contempladas dentro del presente programa para su rescate y reubicación.

Las especies incluidas en el rescate se enlistan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Especies y número de ejemplares a rescatar.

| Nombre común | Nombre científico | No ejemplares |
|--------------|-------------------------------------|---------------|
| Akits | <i>Thevetia gaumeri</i> | 155 |
| Café ak | <i>Tynanthus guatemalensis</i> | 19 |
| Caparis | <i>Capparis flexuosa</i> | 43 |
| Caracolillo | <i>Mastichodredon foetidissimum</i> | 136 |
| Cascarillo | <i>Croton niveus</i> | 68 |
| Chac pom | <i>Cupania glabra</i> | 12 |
| Chechem | <i>Metopium brownei</i> | 25 |
| Chi'it | <i>Thrinax radiata</i> | 620 |
| Comozuelo | <i>Acacia cornigera</i> | 25 |
| Dziuche | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | 62 |
| Elemuy | <i>Malmea depressa</i> | 6 |
| Guayacan | <i>Guaiacum sanctum</i> | 310 |
| Higo | <i>Ficus tecolutensis</i> | 50 |
| Jabim | <i>Piscidia piscipula</i> | 310 |
| Jobillo | <i>Astronium graveolens</i> | 310 |
| Jolob | <i>Esenbeckia pentaphylla</i> | 19 |
| Kanacin | <i>Lonchocarpus rugosus</i> | 43 |
| Kanchunup | <i>Thouinia paucidentata</i> | 136 |
| Kuxub che | <i>Allophylus cominia</i> | 68 |
| Laurelillo | <i>Nectandra salicifolia</i> | 12 |
| Maculix | <i>Tabebuia chrysantha</i> | 310 |
| Mora | <i>Chlorophora tinctoria</i> | 155 |
| Nacax | <i>Coccothrinax readii</i> | 620 |
| Nam | <i>Pithecellobium stevensonii</i> | 62 |





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

| Nombre común | Nombre científico | No ejemplares |
|--------------|------------------------------------|---------------|
| O'x | <i>Brosimum alicastrum</i> | 6 |
| Pata de vaca | <i>Bauhinia divaricata</i> | 37 |
| Perezcuts | <i>Croton glabellus</i> | 50 |
| Piñuela | <i>Bromelia karatas</i> | 93 |
| Sac bob | <i>Coccoloba reflexiflora</i> | 43 |
| Sac pich | <i>Acacia glomerosa</i> | 136 |
| Sipche | <i>Bunchosia glandulosa</i> | 68 |
| Tadzi | <i>Neea psychotrioides</i> | 12 |
| Takinche | <i>Caesalpinia yucatenensis</i> | 25 |
| Tazta'ab | <i>Guettarda combsii Urban</i> | 155 |
| Wayacte | <i>Malpighia glabra</i> | 25 |
| Wayan cox | <i>Exothea diphylla</i> | 62 |
| Xpukim | <i>Callicarpa acuminata</i> | 6 |
| Yax ek | <i>Pithecellobium leucospermum</i> | 37 |
| Yaxnik | <i>Vitex gaumeri</i> | 62 |
| | Total | 4396 |

6. METODOLOGÍA DEL RESCATE Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La metodología (banqueo y cebolleta) empleada para el rescate de flora silvestre se encuentra condensada en los siguientes puntos:

Ubicación de individuos a ser rescatados.

Esta tarea consiste en localizar, a nivel de predio, ejemplares que por sus atributos de edad, talla y estatus de protección sean susceptibles al rescate. Esto se logra haciendo recorridos sistemáticos en el predio para localizar plantas de interés. Los individuos se marcan en campo con cinta plástica.

Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento.

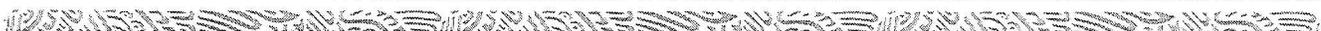
Tiene un doble objetivo, su identificación para que estas no sean dañadas a la hora del despalme y marcar su orientación hacia un punto cardinal para que sean reubicadas de manera semejante.

Tratamiento en Cepas.

Las plantas de gran tamaño pueden no restituir la temporada de acopio en bolsa o costal. Por ello, y en cada caso en particular, se debe de ponderar la posibilidad de colocarlas en cepas tratadas con fungicida y conteniendo sustrato vegetal enriquecido.

Técnicas de rescate de flora silvestre, particularidades.

Los ejemplares colectados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones, haciendo que las raíces queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón para, posteriormente, ser





**Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental
y Recursos Naturales**

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

transportadas en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, al sitio de acopio, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento (riego, fertilizado, actividades fitosanitarias, etc.), hasta su traslado y trasplantado en los sitios definitivos.

Las actividades de desmonte implican el retiro de la vegetación utilizando medios mecánicos y manuales.

Para las actividades de despalme se retira por medios mecánicos la capa húmica del suelo. Ésta será usada en la jardinería del proyecto y el volumen restante será dispuesto en el sitio que indique la autoridad municipal competente.

El rescate de vegetación comprende lo siguiente:

- Especificar el número y destino de los individuos rescatados.
- Inventariar el número total de individuos, por especie, que podrán ser removidos y exitosamente trasplantados.
- Realizar el seguimiento de la sobrevivencia de individuos rescatados.
- Definir acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los individuos de cada especie sea menor al 80% durante los dos primeros años del trasplante.

Las plantas se deberán rescatar poniendo especial cuidado para no maltratar el cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces. Se deberá reducir, en lo posible, el tiempo entre su extracción y su embolsado. La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

La forma de traslado de las plantas al lugar de acopio o vivero temporal se hará de acuerdo con el tamaño de la planta, tomando en cuenta lo distante y accesible que este el sitio.

A continuación, se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas durante su rescate.

- Traslado de plantas con bolsas en camión (en el caso de especies cuya altura sobrepase los dos metros).
- Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor estibado; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no estibar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
- Acarreo de plantas en carretilla, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso solo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

Vivero temporal.

Para el caso del proyecto, el vivero temporal es una unidad de conservación que mantiene ejemplares de especies y subespecies de flora, y que están destinadas a su trasplante en la jardinería propuesta del proyecto. Es decir, propiciar la conservación in situ de la flora nativa y endémica de la región y particularmente la conservación de especies en peligro de extinción, seleccionadas de las áreas intervenidas por actividades de la empresa, durante el proceso de rescate.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
 Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
 Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024
 Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

El objetivo del vivero es acopiar y mantener las especies producto del rescate para su posterior reubicación y ejecución de los trabajos de revegetación y reforestación del proyecto.



Figura 1. Ejemplo de los viveros temporales.

La ubicación de este vivero temporal donde se acopiaran las plantas será en una zona que actualmente ya se encuentra afectada donde se tiene acceso directo a una toma de agua que permita el riego constante de las plantas, se colocara una malla sombra para proteger del sol a las plantas rescatadas, esta ubicación se presenta en el siguiente plano:

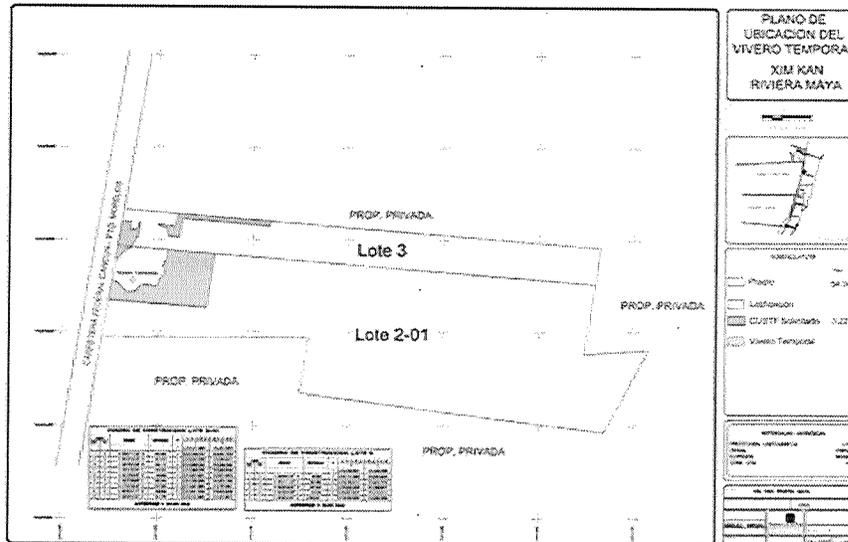


Figura 1. Plano de ubicación del vivero temporal para acopio de plantas

Preparación del sustrato.

El sustrato utilizado para el embolsado será una mezcla de materia vegetal y tierra vegetal, desinfectado dos días antes, con una dosis de 300 grs. de desinfectante orgánico x 1 m3 de sustrato, mezclándose y regando con agua para acelerar su acción.

[Handwritten signature]





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°: 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Preparación de bolsas.

Se emplearán bolsas de 25x25, 30x30 y 40x45 y 50x50 del calibre 400 con fuelle, las cuales deberán ser previamente perforadas para tener un buen drenaje en el área radicular de las plantas, evitando con esto encharcamiento que en consecuencia provoquen la pudrición de las raíces y problemas de enfermedades producidas por hongos.

Las plantas producto del rescate serán trasladadas al vivero temporal para proporcionarles el mantenimiento requerido.

Banqueo de plantas.

Para realizar la extracción de las plantas y palmas, se realizará un banqueo de 10 cm a 1 m. alrededor de cada planta de acuerdo al tamaño del ejemplar, utilizando una barreta, pico y pala, con la finalidad de que las plantas no sufran daños en el sistema radicular, extrayéndolas con la ayuda de un cepellón considerable.

Aplicación de hormonas para estimulación y recuperación de Raíces. Después de ser extraídas las plantas, serán tratadas con enraizador para estimular el crecimiento de las raíces y asegurar su adaptación en la bolsa.



Figura. 2. Ejemplo Extracción y traslado de ejemplares.

Embolsado.

Las plantas serán colocadas en bolsas de acuerdo a su tamaño, cuidando que queden firmes y la raíz sufra el menor daño posible.



Figura. 3. Ejemplo de Embolsado y acomodo de plantas en vivero temporal.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Las plantas extraídas y embolsadas serán trasladadas y colocadas en el área habilitada como vivero (área con sombra del 50%), dentro del mismo predio del proyecto y se les agregará agua suficiente para evitar deshidratación.

Mantenimiento en vivero.

Se dará cuidados y mantenimiento a las plantas obtenidas del rescate durante el tiempo que permanezcan en el vivero.

Actividades.

1. Riego.

Para mantener la humedad para las plantas se realizarán riegos abundantes durante los primeros cuatro días dejando de regar el quinto día, posteriormente se realizarán riegos cada tercer día según el clima prevaleciente, procurando que la tierra se mantenga húmeda desde la superficie hasta el fondo, pero cuidado que no sea excesivo para evitar que la raíz de las plantas se pudra o que se infeste con hongos.

2. Aplicación de fertilizantes.

La fertilización de las plantas se realizará aplicando abonos foliares 5 días después de la extracción y posteriormente se realizará una vez por semana.

3. Aplicación de plaguicidas.

Para evitar la aparición de enfermedades y parásitos sobre los ejemplares producto del rescate se les aplicarán por aspersión fungicidas y acaricidas en dosis mínimas.

Se favorece el salvamento de individuos sanos en términos fitosanitarios, jóvenes y que no se encuentren bajo estrés, en floración o fructificación.

4.- Poda.

La poda es la supresión de cualquier parte de la planta, hojas, ramas, raíces, yemas, flores u otra, con el fin de obtener un resultado determinado en lo referente a seguridad, salud, estética o productividad.

La eliminación de madera muerta y la supresión de partes enfermas o dañadas pueden considerarse como beneficiosas para las plantas.

Densidad de plantación para la reubicación de ejemplares.

La densidad de plantación se realizar conforme los estipulado en el Manual de Practicas de Reforestación de la CONAFOR 2010, donde se indica que la densidad de reforestación para una selva es de entre 625 a 900 individuos por hectárea conforme el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Densidades de plantación

| Tipo | Ecosistema (densidad por ha) | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| | Bosques de coníferas | Selvas medianas y altas | Selvas bajas | Zonas áridas y semiáridas |
| Con planta de vivero | máximo 1,600 mínimo 1,100 | máximo 900 mínimo 625 | máximo 900 mínimo 625 | máximo 2,000 mínimo 800 |
| Con material vegetativo | No aplica | No aplica | No aplica | máximo 4,000 mínimo 1,100 |



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Por lo cual se establece un densidad de 625 árboles por hectárea en la zona donde se reubicaran los ejemplares, y debido a que se pretende enriquecer 6.906 hectáreas, se rescatara un total de 4396 ejemplares de la superficie sujeta al cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En este caso en particular conforme al Manual de Practicas de Reforestación de la CONAFOR 2010, se reubicarán los ejemplares rescatados y los que se adquieran utilizando para ellos la técnica de Marco Real para garantizar un distanciamiento adecuado entre cada una y permita un flujo adecuado de agua viento y sol, que permitan su correcta readaptación a su nueva ubicación. Se utilizara un distanciamiento de 4 X 3 m, con lo cual se alcanzara la densidad de 625 ejemplares por hectárea.

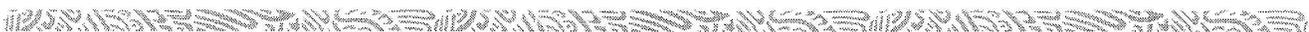
Plantación.

Una vez que comienza la plantación propiamente dicha debe precederse de la siguiente manera:

1. Se coloca la planta a un lado del lugar donde va a instalarse y se abre con ayuda de una azada un hoyuelo sobre la labor. El hoyo tiene que ser de tamaño suficiente para que entre la planta.
2. En el caso que la planta venga en bolsa siempre hay que quitar la bolsa o cualquier otro tipo de envase plástico donde ésta se haya producido, se debe cortar aproximadamente unos 2.5 cm. de la base de la bolsa para eliminar las raíces del fondo, ya que se encuentran enrolladas, lo cual es malo para la planta.
3. Si la planta presenta daños evidentes o malformación de raíces, debe ser eliminada.
4. Se procede entonces a colocar la planta en el hoyo, para ello se sujeta la planta por el cuello de la raíz y se coloca cuidadosamente, de tal forma que ésta quede verticalmente y con las raíces bien extendidas.
5. La planta no debe quedar superficial o excesivamente enterrada, procurando que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo. Si la raíz queda descubierta, ésta se secará y la planta morirá y si por el contrario queda muy enterrada se pudrirá el cuello de la raíz. Normalmente se procederá enterrando la planta de 3 a 4 cm por encima del cuello de la raíz para que al asentar la tierra alrededor quede aproximadamente al nivel.
6. Una vez colocada la planta se procede al llenado del hoyo, y se pisa ligeramente alrededor para compactar la tierra y evitar que queden bolsas de aire en contacto con la raíz.
7. En suelos secos y con buen drenaje puede dejarse la planta ligeramente hundida para favorecer la acumulación del agua de lluvia.
8. Por el contrario, en suelos pesados hay que colocar la planta ligeramente elevada, para evitar pudriciones por la acumulación del agua.
9. Finalmente conviene dar un pequeño tirón a la planta para que las raíces queden bien trabadas y bien distribuidas en el suelo.

7. SITIOS DE REUBICACIÓN

En el plano anterior se pueden apreciar que la zona contemplada de 6 has de reubicación de ejemplares, en ella se reubicarán todos los ejemplares rescatados del área de cambio de uso de suelo, con lo cual se enriquecerá esta zona y permite cumplir con el objetivo de asegurar su sobrevivencia de los ejemplares ya que se les podrá dar el mantenimiento y riego adecuado mientras se adaptan a su nueva ubicación.

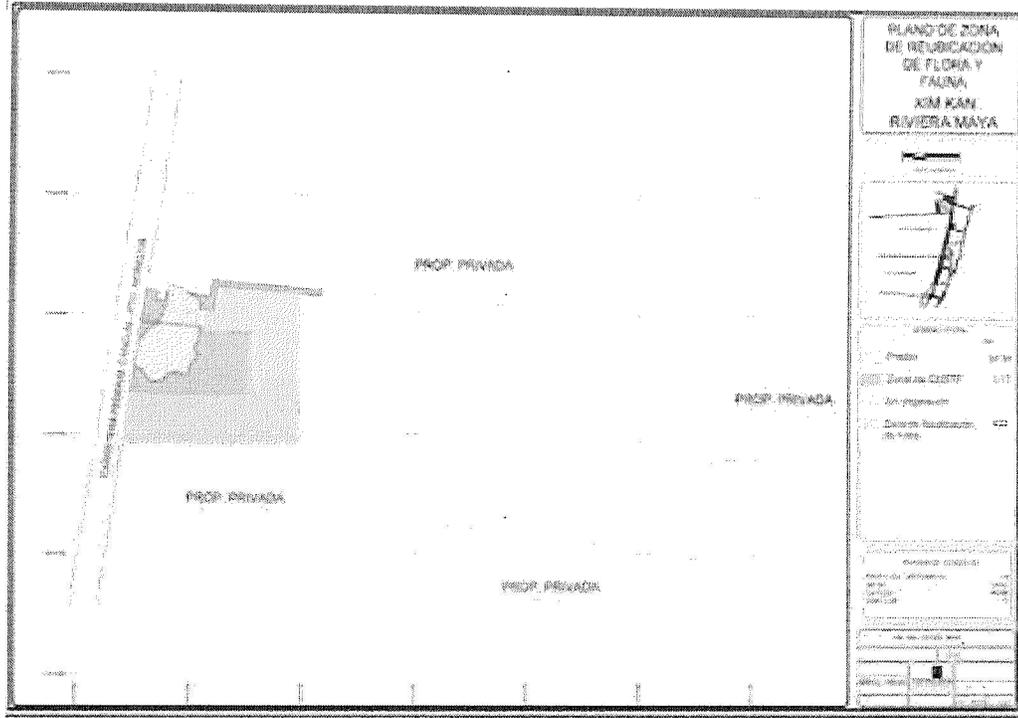




Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
 Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
 Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024
Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.



8. ACCIONES QUE ASEGUREN LA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES AL MENOS EN UN 80%

1. Riego.

Para mantener la humedad para las plantas reubicadas se realizarán riegos abundantes durante los primeros cuatro días dejando de regar el quinto día, posteriormente se realizarán riegos cada tercer día según el clima prevaleciente, procurando que la tierra se mantenga húmeda

2. Aplicación de fertilizantes.

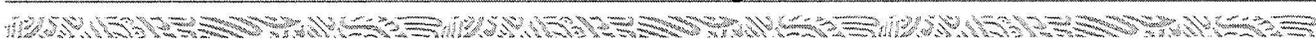
La fertilización de las plantas se realizará aplicando fertilizantes foliares 5 días después de la reubicación y posteriormente se realizará una vez por semana, durante tres meses.

3. Poda

La poda es la supresión de cualquier parte de la planta, hojas, ramas, raíces, yemas, flores u otra, con el fin de obtener un resultado determinado en lo referente a seguridad, salud, estética o productividad. La eliminación de madera muerta y la supresión de partes enfermas o dañadas pueden considerarse como beneficiosas para las plantas.

4. Deshierbe

El deshierbe se realizará cada mes para evitar que las plantas invasoras dañen a los ejemplares reubicados, y permitirles un desarrollo adecuado y progresivo.





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

9. MONITOREO

Esta comenzara a partir de que las plantas fueron reubicadas en su nueva ubicación. Se cuantificará el éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

Las acciones de rescate de vegetación, conlleva un seguimiento de la sobrevivencia de los individuos rescatados y posteriormente los reubicados. Este se realizará mediante un inventario.

Las hojas consideradas para este fin contienen los siguientes campos:

Cuadro 4. Datos de seguimiento.

| Nombre común | Nombre científico | Edad | Fecha de rescate | Fecha de embolsado | Fecha de reubicación | Cantidad | S |
|--------------|-------------------|------|------------------|--------------------|----------------------|----------|---|
| | | | | | | | |

La meta de plantas reubicadas y vivas es del 90 %.

Se estimará el vigor de los individuos rescatados y utilizados para el enriquecimiento de los camellones, con el fin de conocer la proporción de plantas vigorosas del total de plantas vivas. Se clasificará de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se presenta el cronograma correspondiente al Programa de Rescate y Reubicación de Flora, el cual está adaptado al tiempo que incluyen las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (6 años) para el monitoreo de los ejemplares rescatados y reubicados.

[Handwritten signature]





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1215



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Cuadro 3. Calendario de actividades

| ACTIVIDADES | Trimestres | | | | | | | | | | | | Año | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 6 | | |
| 1. Rescate de plantas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.- Siembra o reubicación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- Riego | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.- Aplicación de fertilizantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.- Podas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Deshierbe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Evaluación de sobrevivencia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ATENTAMENTE.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN

ING. YOLANDA MEDINA GAMEZ

* Oficio 00239 de fecha 17 de Abril de 2023



- C. c. p. Mtro. Román Hernández Martínez, Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- roman.hernandezm@semarnat.gob.mx
- Ing. Ricardo Ríos Rodríguez encargado de la Dirección General Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.- dggfsoe@semarnat.gob.mx
- Ing. Humberto Mex Cupul encargado de la Oficina de Representación de la PROFEPA en Quintana Roo. Ciudad
- Ing. Javier May Chan, Titular de la Promotoría de la CONAFOR en Quintana Roo. CONAFOR.- javier.may@conafor.gob.mx
- Ing. Josefina Huguette Hernández Gómez, Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.semaqroo@gmail.com
- Minutario

BITÁCORA: 23/DS-186/02/23

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ESTADO DE QUINTANA ROO
01 ABR. 2024
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
QUINTANA ROO



**Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental
y Recursos Naturales**

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "XIM KAN RIVIERA MAYA", EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

1. INTRODUCCIÓN

El presente Programa de Rescate de Fauna considera todas aquellas medidas de mitigación dirigidas a la protección de la fauna silvestre nativa que se pueda encontrar habitando en las superficies que resultarán afectadas en las diferentes etapas del Cambio de Uso de Suelo que se propone realizar.

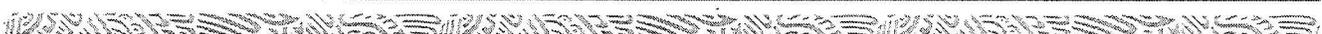
La presente propuesta de trabajo consiste básicamente en el rescate y relocalización de individuos, así como evitar o disminuir los efectos adversos de las obras o actividades ejecutadas durante los procesos de preparación, construcción y operación del proyecto.

El Programa de rescate, traslado y reubicación de las especies nativas de fauna, contempla estrategias que promuevan el rescate y reintroducción inmediata (translocación o re inserción) de las especies que forman parte del ensamblaje original de las poblaciones del sitio de afectación, hacia zonas con características ecosistémicas similares dentro del predio que no resultarán afectadas.

Una vez concluidos estos trabajos, comenzará la realización de un monitoreo semestral de la fauna rescatada y liberada, con lo cual se comprobarán los resultados y el grado de éxito obtenido.

2. OBJETIVOS

- Establecer las bases de conocimiento del tipo de fauna presente en la superficie que será afectada, que permitan diseñar una estrategia de protección a la fauna nativa que actualmente habita, transita o utiliza la zona, de manera que se conserve la biodiversidad de la comunidad de macro vertebrados, mediante técnicas de ahuyentamiento, rescate y re inserción en ecosistemas que favorezcan su sobrevivencia.
- Identificar las especies residentes en la zona de afectación que, de acuerdo a los criterios establecidos en el presente programa, sean susceptibles de ser rescatadas.
- Establecer estrategias que permitan el gradual desarrollo del proyecto, de manera que se favorezca el desplazamiento de la macrofauna presente en el predio, desde las áreas que serán afectadas hacia zonas de conservación dentro y fuera del predio.
- Establecer las bases para diseñar un programa que promueva la sobrevivencia de las especies de macrofauna que habita en las zonas de desmonte, mediante su captura y posterior re inserción en un ecosistema no amenazado, compatible con sus requerimientos en todas las etapas de su ciclo de vida. Mediante técnicas adecuadas, realizar los trabajos de campo para la captura y reubicación de los ejemplares de macrofauna silvestre, para garantizar su sobrevivencia.
- Una vez concluidos los trabajos de rescate y translocación de la fauna, se realizarán "trabajos semestrales de monitoreo" de las especies rescatadas para garantizar que el programa ha sido exitoso y que los animales





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

extraídos del predio sobrevivan adecuadamente y no regresen a las áreas de trabajo que ponga en riesgo su supervivencia.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SUSCEPTIBLES DE RESCATE ECOLÓGICO O AHUYENTAMIENTO EN EL SITIO DEL PROYECTO.

En el muestreo de fauna en el predio se registraron 15 especies, siendo el grupo de aves el de mayor registro con 7 especies, 5 especies de reptiles y 3 especies de mamíferos, y Las especies que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es la iguana (*Ctenosaura similis*) bajo la categoría de amenazada y no endémica.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus | Ejemplares |
|------------------|---------------------------------|---------------------|---------|------------|
| REPTILES | | | | |
| 1 | <i>Ctenosaura similis</i> | Iguana gris | A | 2 |
| 2 | <i>Basiliscus vittatus</i> | Tolok | | 1 |
| 3 | <i>Spilotes pullatus</i> | Serpiente ratonera | | 1 |
| 4 | <i>Oxybelis aeneus</i> | Bejuquillo | | 1 |
| 5 | <i>Cnemidoporus angusticeps</i> | Merech | | 1 |
| TOTAL | | | | 6 |
| AVES | | | | |
| 1 | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle | | 2 |
| 2 | <i>Cyanocorax yucatanicus</i> | Chara yucateca | | 3 |
| 3 | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate | | 2 |
| 4 | <i>Ortalis vetula</i> | Chachalaca | | 4 |
| 5 | <i>Icterus gularis</i> | Calandria campera | | 1 |
| 6 | <i>Melanerpes pygmaeus</i> | Carpintero yucateco | | 1 |
| 7 | <i>Vireo pallens</i> | Vireo | | 1 |
| TOTAL | | | | 14 |
| MAMIFEROS | | | | |
| 1 | <i>Dasyprocta punctata</i> | Sereque | | 1 |
| 2 | <i>Sciurus deppei</i> | Ardilla gris | | 1 |
| 3 | <i>Nasua narica</i> | Tejón | | 1 |
| TOTAL | | | | 3 |





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

4. METODOLOGÍA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

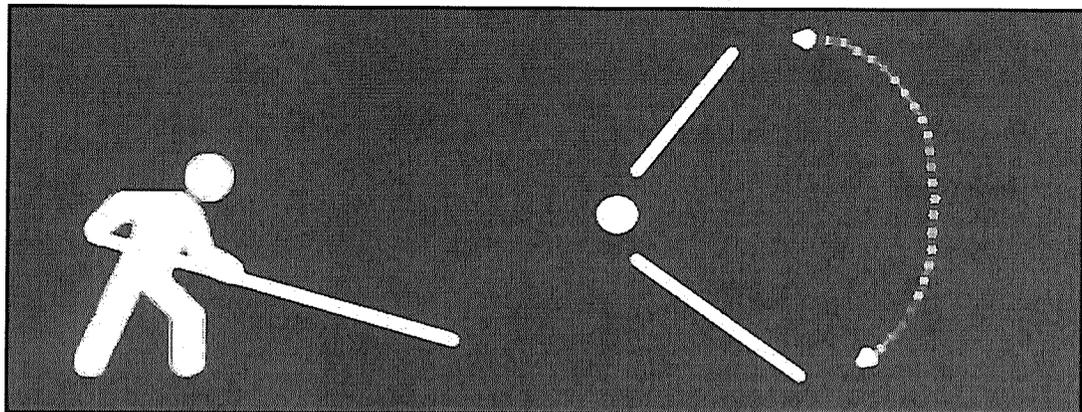
Acciones de protección tendiente a ahuyentar a la fauna.

Esta técnica no incluye la manipulación a la fauna silvestre, ya que consiste en alejar a los individuos que se localicen dentro del área de desplante del proyecto, evitando en todo momento la contención o contacto directo con ellos.

Para ello se plantea hacer recorridos a lo ancho de senderos en la zona de afectación, en zig-zag, con dirección Norte-Sur y viceversa, con la finalidad de dirigir el desplazamiento hacia las áreas en breña colindantes.

Los recorridos por el predio se realizarán durante dos semanas y en dos turnos cada día, por la mañana y por la tarde, para ahuyentar al mayor número de especies como sea posible; debido a las dimensiones del predio, la actividad podrá realizarse con una o dos personas. Cada persona portará una vara de 2 a 3 m de longitud durante el recorrido, la vara puede ser de madera u otro material duro.

La persona, durante el recorrido se desplazará haciendo movimientos semicirculares (con una amplitud de 180°) con la vara de tal manera que antes de su paso mueva la vegetación a nivel de piso.



Procedimiento para ahuyentar fauna silvestre. A la izquierda la imagen muestra la forma de avance a lo largo de la trayectoria que se determine. A la derecha se muestra una vista aérea que muestra el movimiento semicircular que se realizara con la vara, entre 90 y 180°.

Equipo y técnicas de captura.

Primeramente, se procederá a realizar los trabajos para ahuyentar a la mayor cantidad de fauna posible mediante el tránsito de personal a todo lo largo de las áreas de afectación, de manera coordinada para que todos los animales sean dirigidos hacia la parte Norte y sur del terreno, permitiendo así que los animales puedan ingresar a esta área y encontrar un lugar donde establecerse.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

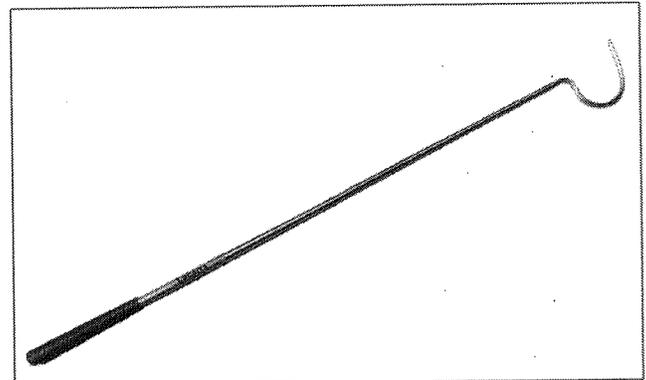
Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Terminadas las labores de ahuyentamiento, se iniciará propiamente el "Programa de Captura" de aquellos ejemplares de fauna que aun permanezcan dentro del predio, que no hayan sido susceptibles al ahuyentamiento o como aquellos que al sentirse amenazados se refugian bajo el suelo en sus madrigueras, como por ejemplo la iguana gris (*Ctenosaura similis*), el ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) y las tuzas (*Orthogeomys hispidus*). Se espera también que la mayor parte de los mamíferos medianos como el mapache y el tepezcuintle, hayan sido excluidos del predio antes del inicio de obras, sin embargo, se considerará que aún algunos ejemplares hayan permanecido dentro del predio y se llevarán a cabo las acciones necesarias. Las ranas y sapos serán capturados con trampas de caída con cercos de desvío, colocadas en todas las zonas inundables, charcas donde los cantos delaten la presencia de ranas y sapos.

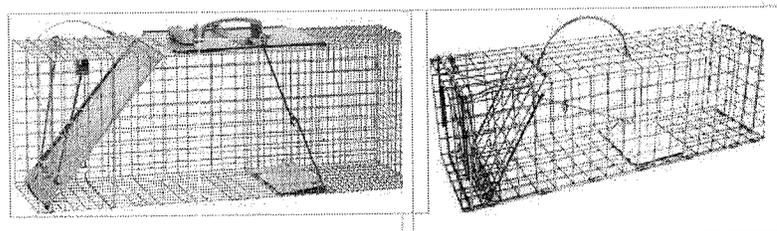
Las rampas de cerco-foso constan de cubetas enterradas a nivel del suelo y una pared de lámina de plástico que conduce a los ejemplares que se encuentran con ella hacia la cubeta, quedando atrapados en ella una vez que caen. Deberán ser de un tamaño adecuado para el sitio de captura. Adicionalmente se capturarán manualmente todos los renacuajos que sea posible que estén dentro de charcas o en zonas inundables; estos ejemplares serán liberados de inmediato en una charca cercana fuera del sitio de trabajo.

Para la captura de reptiles se utilizarán trampas de cerco y caída, trampas de tubo o bien de embudo según las técnicas señaladas por Scrocchi y Kretzschmar (1996), utilizando materiales adecuados para el tamaño de cada especie. Estos dispositivos se disponen de tal manera que se asegure que no puedan trepar hacia el borde y escapar. Estas trampas se colocarán en lugares donde se han observado estos animales.



Para la captura de serpientes como las raneras (*Leptophis mexicanus*), bejuquillos (*Oxybelis aeneus*), boas (*Boa constrictor*) o cualquier otra especie, serán controladas con ganchos herpetológicos para después ser colocadas manualmente en costales de tela.

Para la captura de mamíferos se tiene como prioritaria la seguridad del animal, por lo cual se utilizarán trampas que no causan daño, manteniéndolos seguros durante su estado de cautividad. Para la captura de los mamíferos medianos como mapaches y tepezcuintles se utilizarán trampas tipo Havahart y Tomahawk con tamaño de puerta mínimo de 25 x 25 cm y una longitud mínima de 60 cm.



Trampa Havahart a la izquierda. Trampa Tomahawk a la derecha.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

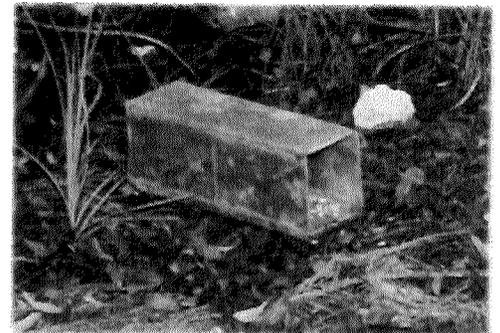
Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

Las trampas Tomahawk serán cebadas con sardina, para la captura de mapaches, o con pan con vainilla o frutas para los tepezcuintles. El cebo se colocará tanto dentro de la trampa como en la puerta de la misma, para atraer a los animales de manera más eficiente. Las trampas para roedores se cebarán con pan con vainilla, avena con vainilla o crema de cacahuete. Al igual que con las trampas Tomahawk, el cebo se colocará tanto dentro de la trampa como en la puerta, para atraer hacia el interior de la trampa al animal.

Todas las trampas se colocarán al atardecer y se revisarán a temprana hora por la mañana, evitando así que cualquier animal capturado tenga un estrés excesivo, se deshidrate, o sea atacado por hormigas. El uso de las trampas será respaldado con cámaras trampa, las cuales serán ubicadas en distintos lugares del predio con la finalidad de constatar la presencia de individuos en el sitio. Si después de varias capturas ya no se logran registros fotográficos, se puede concluir que se ha capturado la mayoría de los ejemplares presentes; si por el contrario, se siguen obteniendo registros fotográficos, se deberá incrementar el esfuerzo de trampeo.

El programa de rescate de fauna seguirá hasta ya no capturar más ejemplares con las trampas y no obtener más registros fotográficos. Para roedores pequeños se utilizarán trampas Sherman o similares. Las trampas se colocarán distribuidas por todo el predio, con particular esfuerzo en los sitios que mayor cantidad de capturas registró durante los trabajos de caracterización faunística como son las orillas de los caminos y senderos. Las trampas Sherman de aluminio sirven para la captura de roedores pequeños. Se colocan cebadas con materiales aromáticos muy atractivos para los roedores, tales como avena, vainilla o manteca de cacahuete.



Se pretende utilizar un total de 25 trampas de este tipo, las cuales se ubicarán cada 10 m, sobre brechas, bordes de vegetación, poco antes del anochecer y pocas mañanas se revisan. Los ejemplares capturados son extraídos en bolsas de plástico, se identifican y toman datos como sexo, peso y estado general, para posteriormente ser liberados en las áreas de liberación previamente seleccionadas.

Por otro lado, no se considera la captura de aves ya que todas ellas tienen la posibilidad de escapar por sus propios medios de las zonas de afectación, sin embargo, se explorará el área de trabajo para identificar la presencia de nidos de cualquier especie, lo cual constituye el único motivo por el cual un ave se mantendría en la zona a pesar de la interferencia humana.



La imagen muestra un nido construido sobre el suelo entre la vegetación, apreciando el avivamiento del primer polluelo en eclosionar. En este tipo hallazgos deberán ser rescatados los polluelos y huevos.



**Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental
y Recursos Naturales**

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

En caso de localizar nidos, se respetará el sitio en una superficie de hasta 5 m a la redonda hasta que los pollos tengan la capacidad de volar por sí mismos.

Contención, manejo y transporte de los animales capturados

Para lograr que los programas que consideren el manejo de fauna silvestre resulten exitosos, se deben evitar al máximo las interacciones entre los ejemplares capturados y las personas encargadas del programa. Esto se debe al impacto emocional o estrés que sufren los animales al verse capturados, sobre todo si su manejo no es profesional y adecuado a las características de su especie.

Por lo anterior es fundamental que para la realización del programa se considere una estrategia que permita el menor manejo posible de los animales, que este sea profesional y minimizar al máximo posible el tiempo en que se mantendrán los animales en cautiverio.

Los rehabilitadores novatos de fauna silvestre tratan a toda costa de mantener a sus animales con ellos. La experiencia en cambio, indica que esto solo puede prolongar la incomodidad y el estrés de mantener en cautiverio a un individuo. Por supuesto que esto no es lo mejor para un animal, y las personas responsables del programa tienen la responsabilidad de afectar lo menos posible al animal durante su manipulación, manejo y transporte.

Por lo anterior, se debe realizar un protocolo riguroso y simple durante el proceso. Inmediatamente después de realizar la captura se debe contar con la forma de mantener al animal bajo el menor estrés posible, lo cual puede ser realizado por medios químicos, usando tranquilizantes o preanestésicos.

El segundo paso consiste en realizar una rápida verificación del estado físico del animal, llevando a cabo un registro del sitio de la captura y el método utilizado, talla y peso, edad estimada, sexo, si presenta algún tipo de heridas o laceraciones visibles, presencia de ectoparásitos como garrapatas, chinches, piojos o pulgas; estado del pelaje, escamas o plumaje del animal y si se presentan indicios de infecciones cutáneas como las fungusis.

Esta revisión puede ser realizada en unos cuantos minutos por personal experto y capacitado en el manejo de fauna silvestre. En caso de que el animal se encuentre en condiciones de salud adecuada y si pasó la revisión referida, se debe entonces colocar al animal en un contenedor adecuado y cómodo de acuerdo a sus características, y ser cerrado o cubierto con una manta, de manera que el animal no experimente más estrés del mínimo indispensable.

El siguiente paso es realizar el transporte del animal de manera confortable y rápida hasta el sitio seleccionado previamente para su liberación. No se debe mantener a los animales un tiempo mayor al que se requiera para su confinamiento en el contenedor y su transporte para la liberación.

Al momento de la liberación, se debe verificar que el espécimen se encuentre ya recuperado de los efectos del tranquilizante suministrado en su caso, y que se encuentre alerta y sin lastimaduras. Se debe abrir la jaula o bolsa en el que se ha transportado y dejar que el animal salga por su propia iniciativa, sin azuzarlo ni manipularlo. Cuando el animal sienta confianza y no se percate de la presencia humana, emprenderá la salida y se refugiará entre la maleza por su propia iniciativa.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

El personal que realice este tipo de programas, deberá entender que los humanos hemos interferido en los procesos naturales que rigen la vida de esos animales y en su derecho a vivir en el medio natural. Deben estar convencidos de su papel como un rescatador que juegan un papel como defensor del derecho de los animales a ser tratados de forma humanitaria.

Lo anterior implica que las personas encargadas de la toma de esta decisión aparte de tener un amplio conocimiento técnico sobre temas de bienestar animal y conservación estén comprometidas ética y moralmente con el manejo de los individuos bajo su cuidado.

Por todo lo anteriormente indicado, sería deseable que en cada proyecto de rescate y liberación que se realice, se puedan incluir los siguientes aspectos para asegurar de algún modo un impacto positivo independientemente del resultado.

- Incluir un componente científico al realizar estos programas de rescate y translocación de fauna silvestre, investigaciones científicas formales en diferentes aspectos que involucren a cada animal antes, durante y después de su liberación y el estudio del medio de destino con la respectiva divulgación de los resultados.
- Diseñar un programa educativo involucrando la capacitación de profesionales en el tema, entregando la información a las autoridades en materia ambiental, de manera que se difunda la información a través de medios oficiales y, de forma ideal, por medios masivos de comunicación, desarrollando estrategias de sensibilización, que involucren a los pobladores de las zonas rurales o urbanas adyacentes a las áreas de la liberación con el fin de promover el valor y el respeto hacia los animales.

Para realizar las actividades de manejo y traslado adecuado de los especímenes localizados en el predio del proyecto se deberán de tomar en cuenta las condiciones de agrupamiento, evitando poner demasiados ejemplares juntos en un mismo contenedor y utilizar contenedores.

Los mamíferos pequeños serán trasladados en las mismas trampas en las que fueron capturados pero tapadas con tela reduciendo así la manipulación y el estrés de los animales. Los aspectos rutinarios del manejo y documentación serán los registros como peso, talla, sexo e identificación específica.

Control y estadística. Los individuos capturados, previo a su relocalización, serán identificados a nivel específico, sexados, medidos, pesados y fotografiados. Los procedimientos se realizarán al interior de su jaula.

En caso de que un animal este enfermo o herido, el médico veterinario instalará un centro médico desmontable sobre el área autorizada, donde mantendrá confinados a los ejemplares que lo requieran y posteriormente esta instalación será desmontada.

Liberación de los ejemplares

Para la liberación de los ejemplares que serán capturados se reubicarán en las áreas verdes seleccionadas cercanas a los sitios de captura. Para el caso de los reptiles se optará por realizar las liberaciones en horas con temperaturas altas para asegurar su movilidad y búsqueda de refugio. Los mamíferos, en caso de ser capturados serán liberados al crepúsculo.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

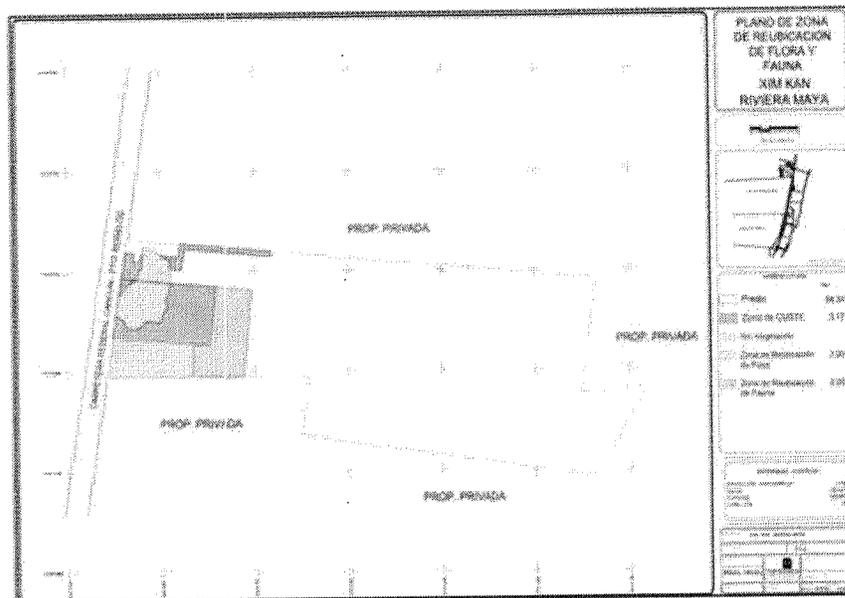
Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

La determinación de los sitios de liberación de todos los ejemplares se ha basado en los siguientes aspectos:

- Identificación de los sitios aptos para su liberación, que se encuentren cerca de la zona de captura, y que se trate de zonas bien conservadas que podrán proporcionar todo lo necesario para la sobrevivencia de los ejemplares liberados.
- Grado de conservación en el mediano y largo plazo del área donde se realizará la liberación.
- Que su localización facilita el transporte adecuado de los animales.
- Considerar los aspectos sociales del área y las actividades antropogénicas
- El horario de liberación debe ser previsto con anticipación considerando los hábitos y los aspectos relativos al acceso al terreno.

5. ÁREAS DE REUBICACIÓN

En el siguiente plano se pueden las áreas donde se reubicarán todos los ejemplares rescatados del área de cambio de uso de suelo del proyecto, con el objetivo de asegurar su sobrevivencia. Los sitios seleccionados para la liberación de la fauna, se encuentran sobre las brechas topográficas que delimitan el predio en sus colindancias norte y sur, lo que facilita su traslado, y se encuentran a una distancia segura y lejana de las actividades humanas en las áreas de afectación, que pudieran poner en riesgo la viabilidad de los animales reinsertados en la naturaleza.



6. RESULTADOS ESPERADOS

Monitoreo de fauna dentro de las áreas de reubicación.



Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

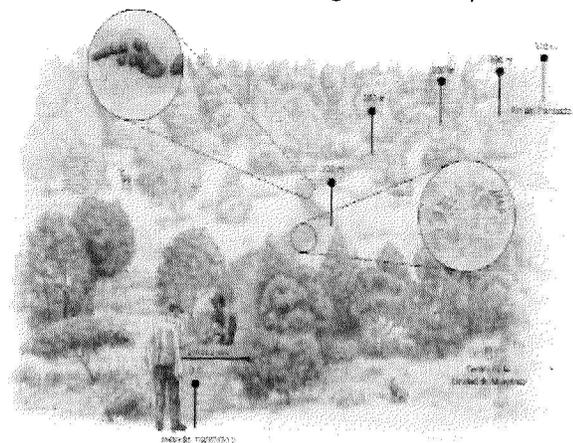
Una vez que el programa haya concluido en su fase de trabajos de campo para la captura y reubicación de los ejemplares de macrofauna silvestre que se encontraba en las zonas de afectación, se realizarán semestralmente "trabajos de monitoreo" de las especies rescatadas para garantizar que el programa de rescate ha sido exitoso y de que los animales extraídos del predio no regresen a las áreas de trabajo y se ponga en riesgo su supervivencia.

Por otro lado, el equipo de rescate de fauna estará pendiente y disponible en caso de aviso del personal de la obra sobre el avistamiento de algún ejemplar de fauna que requiera ser rescatado. Este trabajo de seguimiento o monitoreo a la fauna translocada y liberada, sirve para garantizar que ningún animal haya quedado atrapado dentro del predio, o que de alguna manera hubiera ingresado algún animal desde las áreas naturales que se encuentran contiguas a la zona de trabajo.

El monitoreo es la evaluación de algo que se quiere estudiar para conocer cómo cambia a lo largo del tiempo o del espacio como consecuencia de factores conocidos.

Cuando se monitorea la fauna en un transecto en un ecosistema determinado, se registra qué animales se observan a lo largo de cierto tiempo y se compara con los animales que se habían observado antes en ese u otro lugar. Si hay diferencias se buscan explicaciones que expliquen las observaciones y, luego, si es necesario, se proponen acciones para intentar resolver el problema.

Así, el monitoreo biológico es un método que se utiliza para describir cómo cambian las especies y los ecosistemas con el tiempo. También permite estudiar las consecuencias de las influencias humanas. Así se pueden predecir y prevenir cambios no deseados o adoptar un manejo adecuado en los cambios que se suceden.



7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En este sentido, debido a que la intervención del terreno se hará de forma gradual, con desmontes por etapas y previniendo esta situación, este cronograma se aplicará hasta que el desmonte de la totalidad del área se haya realizado, por lo tanto, antes de cada etapa de desmonte se deberá realizar el rescate y reubicación de la fauna. Al igual que el monitoreo de la flora, se propone un plazo de trabajo que se encuentre en sincronía con la ejecución del cambio de uso de suelo, que es de 5 años.





Oficinas de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0684/2024
Asunto: Programa de Rescate de Fauna del Proyecto "Xim Kan Riviera Maya"

Chetumal, Quintana Roo a; 01 de Abril de 2024.

| ACTIVIDAD | TRIMESTRES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | I | | | | | | | | | | II | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| CERCADO DEL ÁREA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACIÓN DE CÁMARAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACIÓN DE TRAMPAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REVISIÓN DE TRAMPAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MANEJO Y TRASLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REUBICACIÓN DE EJEMPLARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABAJO DE MONITOREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACIÓN DE CÁMARAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REVISIÓN DE CÁMARAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENTREGA REPORTE FINAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ATENTAMENTE.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN

ING. YOLANDA MEDINA GAMEZ

* Oficio 00239 de fecha 17 de Abril de 2023



- C. c. p. Mtro. Román Hernández Martínez, Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- roman.hernandezm@semarnat.gob.mx
- Ing. Ricardo Ríos Rodríguez, encargado de la Dirección General Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.- dggfsoe@semarnat.gob.mx
- Ing. Humberto Mex Cupul, encargado de la Oficina de Representación de la PROFEPA en Quintana Roo. Ciudad
- Ing. Javier May Chan, Titular de la Promotoría de la CONAFOR en Quintana Roo. CONAFOR- javier.may@conafor.gob.mx
- Ing. Josefina Huguette Hernández Gómez, Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.semaqroo@gmail.com
- Minutario

BITÁCORA: 23/DS-186/02/23

DECLARADO
01 ABR. 2024
DECLARADO
QUINTANA ROO

YMG/SRA