



# Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- 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-0164/07/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular y código QR de persona física, en páginas 1 a la 52.
- 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. **Firma de titular del área.**

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.

VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_02\_2025\_SIPOT\_4T\_2024\_FXXVII , en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025

Disponible para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA\\_02\\_2025\\_SIPOT\\_4TO\\_2024\\_FXXVII.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_02_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVII.pdf)



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1750



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Bitácora:23/DS-0164/07/23

Chetumal, Quintana Roo, 29 de abril de 2024

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

PROFEPA  
REPRESENTACIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA PROFEPA EN Q. ROO

28 MAY 2024

RECIBIDO

OFICIALÍA DE PARTES

NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS  
PROMOVENTE

CALLE LOS [REDACTED] N° [REDACTED], FRACC. LA [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED]

TELÉFONO: 983 [REDACTED]

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.5974 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, y

## RESULTANDO

- I. Que mediante FORMATO FF-SEMARNAT-030 de fecha 19 de julio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 28 de julio de 2023, NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .5974 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  - a) Formato FF-SEMARNAT-030 relativo a la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 19 de julio de 2024.
  - b) Copia simple del pasaporte vigente numero G26807106, expedido por la Secretaria de Relaciones Exteriores a nombre del C. Nicolás San Román Volquartz.
  - c) Copia simple del título de propiedad cotejada del original que consta en el expediente numero 23/DS-0085/10/22; expedido por la Agencia de Proyectos Estrategicos del Estado de Quintana Roo (AGEPRO) en la Ciudad de Chetumal, Municipio de Othon P. blanco. Quintana Roo, el 29 de julio de 2022, inscrito bajo el folio de asiento registral ARBI0040055070 el día 02 de septiembre de 2022, a favor del C. Nicolás San Román Volquartz respecto al predio identificado como: Fracción XXV, ubicado en la Carretera Costera Sur Km 6+760 de la Ciudad y Municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo, con una superficie de 9,500 m2, con clave catastral 4011800226-1.
- II. Que mediante Oficio No. 03/ARRN/1172/2023 con Folio 03003 de fecha 01 de agosto de 2023, se solicitó opinión con respecto al proyecto **"CONSTRUCCION Y OPERACION DE LOS DEPARTAMENTOS HOTELEROS NRS EN COZUMEL QUINTANA ROO"**, con pretendida ubicación en la Fracción XXV, Carretera Costera Sur Km 6 + 760, Municipio de Cozumel, Quintana Roo., 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/1235/2023 FOLIO 03687 de fecha 18 de agosto de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

PROMOVENTE, 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 **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel 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:

### De la solicitud:

#### DEL FORMATO

-Corregir del Formato FF-SEMARNAT-030 de fecha 19 de julio de 2023 el apartado 12. Nombre del proyecto: toda vez que lo plasmado difiere de lo pretendido en el ESCRITO LIBRE de fecha 24 de julio de 2023.

-Presentar nuevamente el formato FF-SEMARNAT-030, de fecha 19 de julio de 2023, en el que conste la firma original del promovente y que la misma sea fiel reproducción de la firma plasmada en el documento con el que comparece para identificarse, toda vez que la misma difiere de si.

#### DEL ESCRITO LIBRE

-Exhiba de nueva cuenta el ESCRITO LIBRE en el que conste la firma original del promovente y que la misma sea fiel reproducción de la firma plasmada en el documento con el que comparece para identificarse, toda vez que la misma difiere de si.

### Del Estudio Técnico Justificativo:

-Para el capítulo I, en la descripción del apartado 1.5 Programa general de trabajo, señala que el Programa para la ejecución del CUS, contempla un plazo de 6 años y en la tabla 1.1 denominada Programa de trabajo del proceso de CUS, se observa un plazo de 7 años, asimismo de acuerdo al Formato FF-SEMARNAT-030 en su numeral 17 el plazo de ejecución del Cambio de Uso de Suelo es de 6 años, por lo que se observan incongruencias en el programa de trabajo, mismo que deberá ser corregido.

-Para el capítulo II, de acuerdo con la imagen II.4 denominada polígono del predio fracción XXV y en relación a las coordenadas proporcionadas en el cuadro 1.2, denominado Coordenadas del predio conforme a convenio de promovente con AGEPRO, correspondientes al polígono del predio, y con fundamento en los artículos 49 y 50 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, que prevén que la autoridad goza de facultades para allegarse de los medios de prueba que considere necesarios, para la determinación conocimiento y comprobación de los hechos en virtud de los cuales deba pronunciarse, a fin de contar con los elementos necesarios, se procedió a buscar en el programa informático "Google Earth Pro" versión 7.3, que muestra un globo terráqueo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, basada en imágenes satelitales, por lo que atendiendo la zona del proyecto se pudo constatar que el extremo colindante con la carretera costera sur existen áreas desprovistas de vegetación, por lo que deberá de aclarar dicha situación, considerando que el Art. 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, a su letra dice:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

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.

Por lo que deberá aclarar lo necesario y demostrar de que forma dará cumplimiento a dicho artículo, lo anterior para estar en posibilidad de continuar con la evaluación del presente proyecto.

-Para el capítulo III, en relación al medio físico, se le solicita presentar información actualizada, se le refiere que la fuente oficial es el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en su versión mas actualizada, por lo que deberá considerar lo señalado y presentar nuevamente la información con respecto a este punto.

Así bien se observa que no presentó de manera clara la región hidrográfica, cuenca y subcuenca donde se encuentra el proyecto.

Así mismo, en cuanto al apartado III.2.1 denominado Vegetación, se solicita presentar un plano de vegetación georreferenciado, donde se observen los tipos de vegetación predominante en la zona, dicha información deberá provenir de fuentes oficiales (INEGI), en su versión mas actualizada, toda vez que omitió presentarlo.

Para el apartado III.2.1.2 denominado Caracterización de la Vegetación, se solicita describir la metodología desarrollada para llevar a cabo el inventario, en la que especifique el tipo de muestreo realizado, los parámetros dendrométricos considerados para definir los estratos y el registro de los datos de campo. Así mismo, deberá presentar la metodología y los cálculos realizados para determinar la intensidad de muestreo, así como la representatividad de dicho muestreo y los niveles de confianza no menores al 95%, toda vez que omitió presentarlo.

De igual forma deberá presentar el análisis de la composición de especies para cada uno de los estratos (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo) de la subcuenca, se sugiere presentar tablas en las que se observe la familia, especies, nombre común, y su respectivo análisis, el cual puede hacer referencia al total de especies encontradas en cada uno de los estratos y la familia a la que pertenecen, finalmente se solicita presente un análisis de las especies encontradas en la subcuenca.

En el apartado III.2.1.3, Análisis de diversidad de la vegetación señala que en el sistema ambiental se observó la presencia de palma Nakax (*Coccothrinax readii*), que es una especie en listada en la NOM-022-SEMARNAT-2010, al respecto se solicita aclarar dicha inconsistencia, toda vez que la Norma Mexicana que tiene el objetivo de identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en nuestro país para la atención y protección correspondiente es la 059-SEMARNAT-2010.

Así mismo, deberá presentar una descripción clara de las formulas utilizadas para realizar las estimaciones de Diversidad de Shannon y el Índice de Valor de importancia para la vegetación, así como las bases de datos en formato Excel de libre acceso en las que se pueda corroborar sus cálculos y obtención de resultados, debido a que omitió presentarlas.

Por otro lado, si bien presenta su tabla de coordenadas de los sitios de muestreo, se le solicita presentar el plano donde se observen los transectos o sitios de muestreo.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Para el apartado de Resultados del muestreo de fauna silvestre, se solicita señale la periodicidad del muestreo y si consideró temporada de lluvias y secas, lo anterior ya que la información presentada es muy generalizada y no detalla plazo del muestreo, además deberá presentar el índice de diversidad de especies de fauna registrados dentro del predio testigo por grupo faunístico (Aves, Mamíferos, Anfibios y Reptiles), debido que fue presentado de manera general, dichos índices deberán contener su respectivo análisis. Se solicita presente las bases de datos en archivo Excel de dichos índices, en los cuales se pueda verificar la información presentada, las bases de datos deberán ser de libre acceso.

-Para el capítulo IV, deberá presentar un plano georreferenciado de los tipos de vegetación que se presentan en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tomando como referencia la clasificación actualizada de usos de suelo y vegetación del INEGI. Usar como respaldo la cartografía que muestre la zonificación y delimitación de los usos de suelo y vegetación, a una escala adecuada que permita su interpretación (mayor o igual a 1:50,000). Así mismo, la información con respecto al medio físico: hidrología, clima, topografía, geología, deberá presentarse con la versión más actualizada INEGI (fuente oficial) y deberá presentar planos que sean legibles ya que presenta imágenes que no son claras.

En el apartado IV.2.2 Caracterización de la vegetación, deberá presentar la metodología desarrollada para llevar a cabo el inventario, en la que especifique el tipo de muestreo realizado, los parámetros dendrométricos considerados para definir los estratos y el registro de los datos de campo. Así mismo deberá presentar la metodología y los cálculos realizados para determinar la intensidad de muestreo, así como la representatividad de dicho muestreo y los niveles de confianza no menores al 95%, si bien señala que para determinar la intensidad de muestreo utilizó el procedimiento descrito por Motacedo Bonifacio y Frederickensen Todd S (2000) no describe dicha metodología.

En este mismo apartado señala que para el estrato arbóreo se realizaron 2 transectos de 100x10m, 1 de 73x10m y otro de 79x10m, para los estratos arbustivos y herbáceos se utilizaron líneas de intersección, al respecto se solicita presentar un plano georreferenciado de los sitios de muestreo de flora realizados en el predio, toda vez que en el plano presentado se observan 4 transectos lo cual no coincide con la descripción, y no es posible validar la información, por que deberá aclarar dicha inconsistencia.

Se solicita, presentar el análisis de la composición de especies para cada uno de los estratos (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo) del predio, se sugiere presentar tablas en las que se observe la familia, especies, nombre común, y su respectivo análisis, el cual puede hacer referencia al total de especies encontradas en cada uno de los estratos y la familia a la que pertenecen, finalmente se solicita presente un análisis de las especies encontradas en el predio, especificando las especies en el predio presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a sus cuadros IV.3 y IV.4 ambos denominados índice de valor de importancia del estrato herbáceo del predio y los cuadros IV.8 y IV.9 referentes al índice de diversidad y similitud de las especies del estrato herbáceo, al respecto se solicita sean presentados en un solo cuadro con su respectivo análisis, de ser necesario deberá actualizar la información con respecto a este estrato en los capítulos correspondientes del ETJ.

Por otro lado, se solicita presentar las bases de datos en formato Excel de libre acceso, correspondientes al índices de valor de importancia y el índice de diversidad de Shannon de



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

flora para cada uno de los estratos, ya que dichas tablas nos permitirán corroborar la información presentada, si bien presenta un archivo Excel denominado índices, en dicha información no se observan las tablas presentadas en el apartado IV.2.1.3 de Análisis de Diversidad de la vegetación, dichas bases de datos deberán presentarse de libre acceso.

Se solicita, señale la periodicidad del muestreo faunístico, es decir si fue realizado en época de lluvias y secas, lo anterior debido a que no detalla dicha información, adicionalmente deberá presentar el plano georreferenciado de los sitios o transectos realizados para el muestreo faunístico.

-Para el capítulo V se solicita presentar nuevamente el capítulo, el cual deberá contener el análisis comparativo de la composición florística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la subcuenca, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales, cabe resaltar que dicho análisis deberá contener el comparativo por formas de vida (Arbórea, Arbustiva y Herbácea), así como el comparativo de la estructura de la vegetación en el que se observe las principales especies que componen la vegetación, para dicho análisis podrá usar los resultados de los índices de valor de importancia señalados en el capítulo III y IV del ETJ, finalmente el comparativo de la riqueza de especies. Se sugiere apoyarse de tablas y gráficos que permitan tener una mejor comprensión de la información, toda vez que presentó un comparativo general de especies presentes en el predio y en la cuenca. Adicionalmente, deberá incluir el Índice de Jaccard con la finalidad de conocer la similitud entre la subcuenca y el predio, de existir especies presentes en el predio no encontradas en la subcuenca deberá presentar medidas de prevención y mitigación adicionales con el fin de garantizar que la biodiversidad se mantendrá aun con la implementación del proyecto, o en su caso deberá incrementar la intensidad del muestreo hasta que demuestre que las especies del predio estén representadas en la cuenca, dado el caso deberá actualizar la información en los capítulos correspondientes.

En cuanto al análisis comparativo de la composición faunística deberá presentar el comparativo de riqueza de especies, considerando los grupos faunísticos reportados para cada unidad de análisis, a saber: aves, reptiles, mamíferos y anfibios tanto en la superficie CUSTF como en el predio testigo, se sugiere el uso de tablas y gráficos que permitan un mejor análisis de la información, toda vez que no presenta el análisis requerido.

Así bien se solicita presente un análisis que permita conocer si hay especies de fauna presentes en el predio y no en la subcuenca, dado el caso deberá presentar medidas adicionales de prevención y mitigación que permitan garantizar que la biodiversidad se mantendrá aún con la implementación del proyecto.

-Para el capítulo VI, en cuanto al cálculo de erosión del suelo se solicita presentar de manera detallada y por separado el cálculo realizado para su escenario 1: situación actual sin el proyecto, escenario 2: situación con el CUSTF, y su escenario 3: situación con el CUSTF considerando sus medidas de mitigación. Cabe resaltar que con dichos cálculos deberá demostrar que la erosión de los suelos se mitiga, toda vez que se observa que el procedimiento fue presentado para un escenario.

Mismo para este capítulo en relación al cálculo de la calidad, captación e infiltración de agua, se solicita presente de manera detallada y por separado el cálculo realizado para su escenario 1: situación actual sin el proyecto, escenario 2: situación con el CUSTF, y su escenario 3: situación con el CUSTF considerando sus medidas de mitigación. Cabe resaltar



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

que con dichos cálculos deberá demostrar que la la calidad, captación e infiltración de agua se mitiga. Debido a que se observa que el procedimiento fue presentado para un escenario.

-Para el capítulo VII, se solicita presentar una metodología detallada para obtener la estimación del volumen de las materias primas forestales derivadas del Cambio de Uso de Suelo propuesto para el proyecto, de igual forma deberá señalar el tipo de muestreo utilizado debido a que señala diferentes tipos de muestreos realizados como; un muestreo preferencial y dirigido, muestreo en fajas, muestreo mediante transectos, así bien deberá detallar las variables dasométricas utilizadas para el registro de los individuos en el inventario forestal.

De igual forma deberá detallar los modelos matemáticos utilizados para la estimación del volumen maderable para el predio en estudio, es decir las formulas para calcular área basal, volumen de fuste limpio, volumen total de árbol.

Deberá presentar una tabla general de estimación del Volumen Total de Árbol para el estrato arbóreo y arbustivo, donde se observe la especie, nombre común, individuos por hectáreas y Volumen Total de Árbol a remover en la superficie de Cambio de Uso de Suelo.

Mismo para este capítulo se solicita presente sus bases de datos en formato digital Excel de libre acceso, de la memoria de calculo del volumen total de árbol extrapolado a hectáreas, las cuales deberán contener las formulas utilizadas para obtener los resultados presentados, toda vez que no se observan.

-Capítulo VIII, del plazo propuesto propuesto para la ejecución del cambio de uso de suelo, se observa que en la descripción señala un plazo de 6 años y en la tabla VIII.1 Programa de trabajo del proceso de CUS se observa un plazo de 7 años, por lo que se solicita aclarar dicha inconsistencia. Cabe señalar, que el plazo propuesto deberá ser acorde al señalado en el Formato FF-SEMARNAT-030, numeral 17.

-Para el capítulo IX, se solicita presentar nuevamente el capítulo, toda vez que el programa de flora fue presentado de manera incompleta, ya que carece de introducción, procedimiento para determinar la densidad de la plantación, plano georreferenciado, donde se observe el lugar de acopio y reproducción de especies (Vivero temporal), metodología para el rescate y reubicación de los individuos así como el programa de actividades en el cual considere el plazo para las actividades de mantenimiento y supervisión de las especies rescatadas, el cual deberá considerar como mínimo un año posterior a las actividades de Cambio de Uso de Suelo, con la finalidad de supervisar que se garantiza la supervivencia de por lo menos el 80% de las especies rescatadas y reubicadas.

De igual forma se hace la observación que en el apartado de las especies rescatadas, señala que presenta el plano de ubicación, donde realizará la reforestación de los individuos de cedro por lo que deberá aclarar lo necesario, ya que en el capítulo IV del ETJ y en el listado de especies a rescatar no fue reportada dicha especie.

Así mismo, el programa de fauna carece de introducción, objetivos, listado de especies objetivo o susceptibles de ser rescatadas, plano georreferenciado donde se observe el sitio de liberación de los ejemplares rescatados, finalmente en la descripción del Cronograma de actividades señala un plazo de 2 a 3 semanas y en el cuadro se observan 7 días y un cuadro en blanco que se refiere a la preparación del sitio del cual se desconoce el plazo, por lo que deberá presentar el programa de fauna de acuerdo al plazo señalado para la



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

ejecución de las actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), dicho plazo no podrá ser menor al plazo requerido para el CUSTF.

-Para el capítulo X, Deberá corregir la inconsistencia, ya que señala que en la correspondiente manifestación de impacto ambiental en materia de cambio de uso de suelo se ha realizado una identificación de impactos ambientales, por lo que deberá aclarar dicha inconsistencia, toda vez, que la presente evaluación corresponde al Estudio Técnico Justificativo.

Se solicita presentar de manera específica las medidas de prevención, mitigación y compensación, mismos que deben dar cumplimiento a los señalado en el Art. 93 de la LGDFS, con relación a cada uno de los supuestos: la biodiversidad de los ecosistemas, la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, con dichas medidas deberá mitigar la afectación por el CUSTF. Lo anterior, ya que las medidas propuestas fueron presentadas de manera general para el proyecto y no para cada uno de los supuestos arriba señalados.

Con respecto a la medida para mitigar la disminución de la captura de carbono, se le solicita presentar estimaciones reales que compensen el 100% de las toneladas de carbono que se dejarán de fijar por la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitado. Deberá demostrar con las medidas de mitigación presentadas que capturen carbono, y que se mida el incremento cronológico de dicha captación en una temporalidad, con la cual se compensaría lo afectado, por lo que deberá especificar en cuanto tiempo se recuperará el carbono, para sustentar dicha información deberá presentar bibliografía y las bases de archivo Excel de libre acceso. Toda vez que omitió presentarla.

-En relación al capítulo XI, Con respecto al servicio ambiental de la captura de carbono, se le solicita corrija las estimaciones presentadas, ya que si bien está presentando una estimación indirecta de captura de carbono, utilizando el método del Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC), dicho método esta desactualizado, por lo que se solicita presentar las relaciones alométricas para estimar la biomasa de cada especie reportada en el predio, utilice las que se encuentran disponibles en el portal [www.theclimateregistry.org](http://www.theclimateregistry.org), de no existir una relación alométrica específica para alguna especie, podrá utilizar un factor promedio.

Considerando el párrafo anterior, deberá presentar los cálculos de estimación de captura de almacenamiento de carbono para la superficie del predio donde pretende desarrollarse el CUSTF, presentado los tres escenarios, primero el escenario 1, posteriormente deberá realizar los cálculos para el predio con el proyecto (área de CUSTF), escenario 2, y por último 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 en su totalidad, que será su escenario 3.

- Capítulo XII en el cual se requiere presentar un análisis que demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, se observa que la información presentada es insuficiente, por lo que se solicita presente un informe detallado con los Índices de diversidad de Shannon-Weiner por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), así como el Índice de Valor de Importancia, misma información deberá ser presentada para la fauna por grupo faunístico (aves, anfibios, reptiles y mamíferos), tanto para el área de estudio dentro de la subcuenca como para el predio, en dicho análisis deberá presentar una comparación entre la biodiversidad de ambos sitios y justificar que aún



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

con la implementación del proyecto mantendrá la biodiversidad de los ecosistemas.

Deberá considerar que en el predio existen 48 especies de flora que no están representadas en la subcuenca forestal, por lo que, deberá corregir las medidas utilizadas para demostrar que la biodiversidad del predio se mantiene. De ser el caso, deberá incrementar su intensidad de muestreo hasta que demuestre que las especies del predio estén representadas en la cuenca.

De darse el caso de un nuevo muestreo deberá actualizar la información de los nuevos datos en los capítulos correspondientes.

- IV. Que el día 29 de agosto de 2023, mediante el oficio No. PFPA/29.3/8C.17.5/1202/2023 de fecha 24 de agosto de 2023, la Oficina de Representación de la PROFEPA emitió su opinión, respecto al proyecto en comento, señalando que no se encontró el expediente administrativo.
- V. Que mediante ESCRITO de fecha 07 de noviembre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 09 de noviembre de 2023, NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS en su carácter de PROMOVENTE, 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 **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) Cozumel en el estado de Quintana Roo.
- VI. Que mediante oficio N°03/ARRN/1622/23 FOLIO 04137 de fecha 10 de noviembre de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó a NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS en su carácter de PROMOVENTE, una ampliación al plazo por **siete 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.
- VII. Que mediante ESCRITO de fecha 24 de julio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 27 de noviembre de 2023, NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/1235/2023 FOLIO 03687 de fecha 18 de agosto de 2023, la cual cumplió con lo requerido.
- VIII. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0277/2024 FOLIO 0108 de fecha 16 de enero de 2024 recibido el 16 de enero de 2024, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) Cozumel en el estado de Quintana Roo.
- IX. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0278/2024 FOLIO 0139 de fecha 16 de enero de 2024, esta Oficina de Representación, requirió opinión técnica al Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCION Y OPERACION DE LOS DEPARTAMENTOS HOTELEROS NRS EN COZUMEL QUINTANA ROO**, con ubicación en el o los municipio(s) Cozumel en el estado de Quintana Roo.
- X. Que mediante oficio R/IV/2024 de fecha 29 de enero de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 29 de enero de 2024, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

**De la opinión del Consejo Estatal Forestal**

Opinión Favorable

XI. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0342/2024 FOLIO 0478 de fecha 29 de enero de 2024 esta Oficina de Representación notificó a NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS en su carácter de PROMOVENTE 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 **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel 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.
2. Que la superficie y vegetación forestal que se pretende afectar, correspondan con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar la superficie y tipo de vegetación correspondiente.
3. Verificar que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en 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 caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.
5. Que el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretendan 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).
7. Si existen especies de flora y fauna silvestres 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. Verificar conforme a la metodología de muestreo señalada en el Estudio Técnico Justificativo, el número de individuos por especie, DAP, alturas, etc; de cada sitio de muestreo por estrato, para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la Microcuenca hidrográfica forestal, para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el ETJ. Para ello se deberán verificar los siguientes sitios:

XII. 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 30 de Enero de 2024 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

**Del informe de la Visita Técnica**

- Se verificaron las coordenadas UTM WGS-84 de la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales requerida siendo las siguientes: X-501716 Y-2262614; V-15 X-501709



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Y-2262605; V-20 X-501702 Y-2262549, V-26 X-501630 Y-2262538; las cuales si correspondieron con las presentadas a las manifestadas en el Estudio Técnico Justificativo.

- La superficie requerida para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales corresponde a 5,974.69, de un tipo de vegetación de Selva mediana subperennifolia.

- No se observó remoción de vegetación forestal, en la superficie del predio del proyecto.

- No se observó indicios de incendios forestales en el predio del proyecto.

- La vegetación observada en el predio del proyecto corresponde a una vegetación secundaria en buen estado de conservación.

- La vegetación forestal que se pretende remover en las áreas de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales corresponde a las siguientes: Chaca, Jabin, Tzalam, Tadzi, Bojom, Boichich, Xuul, Kanasin, Zapote, Guano, Kaniste, Granadillo, entre otras, en sus tres estratos.

- No se observaron especies de flora silvestre con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Para la estimación de los volúmenes forestales que se pretenden remover por el CUSTF se verificaron dos sitios de muestreo siguientes; Sitio 1 X:501638 Y-2262564 y sitio 4 X:501679 Y-2262601, en los cuales se verificaron los datos como son: Diámetros, Alturas, Nombre de las especies, etc. Asimismo, se verificaron dos sitios de muestreo en la Microcuenca siendo las siguientes: sitio 1: X-501747 Y-2262597 y sitio 4 X-501602 Y-2262502, donde la información verificada en cada sitio si coincidió con lo plasmado en las fichas de campo, por lo que la información levantada tanto en el predio como en la Microcuenca si es confiable.

XIII. Que mediante oficio No. **F00.9.DRPYyCM/UTCMR/95/2024** de fecha 11 de marzo de 2024, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas remitió su opinión técnica respecto al proyecto **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, señalando que el mismo es Congruente Condicionado.

XIV. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0647/2024 FOLIO 01126 de fecha 21 de marzo 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 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS en su carácter de PROMOVENTE, 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 **\$108,709.00 (ciento ocho mil setecientos nueve pesos 00/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.45 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

8

xv. Que mediante ESCRITO de fecha 08 de abril de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 15 de abril de 2024, NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 108,709.00 (ciento ocho mil setecientos nueve pesos 00/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.45 hectáreas con vegetación de Selva mediana

Y



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales 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 FORMATO FF-SEMARNAT-030 de fecha 19 de Julio de 2023, el cual fue signado por NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de PROMOVENTE, 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 .5974 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

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.

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 NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de PROMOVENTE, así como por DAVID DEL ANGEL SANTOS 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.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

QROO T-UI Vol. 2 Núm. 15.

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:

- Copia simple del título de propiedad cotejada del original que consta en el expediente numero 23/DS-0085/10/22; expedido por la Agencia de Proyectos Estrategicos del Estado de Quintana Roo (AGEPRO) en la Ciudad de Chetumal, Municipio de Othon P. blanco. Quintana Roo, el 29 de julio de 2022, inscrito bajo el folio de asiento registral ARBI0040055070 el día 02 de septiembre de 2022, a favor del C. Nicolás San Román Volquartz respecto al predio identificado como: Fraccion XXV, ubicado en la Carretera Costera Sur Km 6+760 de la Ciudad y Municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo, con una superficie de 9,500 m2, con clave catastral 4011800226-1.

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/0894/2024**

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 FORMATO FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO, de fechas 19 de Julio de 2023 y 24 de Julio 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, 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:*



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

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:

**Diversidad Alfa de la flora**

Es la riqueza de especies de una comunidad /hábitat /sitio en particular, expresada a través del índice de riqueza de una zona. Modo de medir la diversidad alfa: conjunto de especies, grupos taxonómicos y por estratos. Se tomarán en cuenta tres ejercicios de diversidad alfa, el primero es el de índice de riqueza específica, el segundo el índice de diversidad de Simpson y el tercero de Shannon-Wiener para la obtención de estos dos índices se utilizó una hoja de Excel y se generaron las tablas de análisis entre sitios.

**Índice de riqueza específica**

Predio: Es la forma mas sencilla de conocer la diversidad alfa dentro del predio, se obtiene conociendo el número de especies por cada sitio de muestreo para los tres estratos, en el registro del predio se obtuvo una riqueza total de 46 especies, de las que encontramos 20 especies en el estrato arbóreo, 23 en el estrato arbustivo y 30 en el estrato herbáceo.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Subcuenca: Este índice de riqueza específica también se realizó en la subcuenca donde encontramos una riqueza específica de 60 especies, en el análisis de especies por estrato, encontramos valores de 23 especies en el estrato arbóreo, 16 especies en el estrato arbustivo y 39 especies en el estrato herbáceo, se observa en este análisis que hay una menor repetición de especies entre estratos lo que nos indica variabilidad en cambios de condiciones de vegetación, algunas con mas desarrollo que otras, no obstante que es el mismo tipo de selva mediana.

En la comparación de riqueza específica encontramos que hay un equilibrio entre el estrato dominante que es el arbóreo, no obstante de que en la subcuenca hay un mayor número de especies representados

### Diversidad Beta de la flora

Es la diversidad entre hábitats, es el grado de re-emplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales.

La medición de la diversidad beta esta basada en proporciones o diferencias. Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras; con este análisis podemos hacer la comparación entre los valores obtenidos en la subcuenca respecto a los del predio.

Índice de Sorensen; Este índice relaciona el número de especies en común con respecto a todas las especies encontradas en los dos muestreos (predio y subcuenca). Para el ejercicio se aplicó el siguiente procedimiento.

Se tomó en cuenta el valor de presencia ausencia de la especie registrada en el predio y en la subcuenca en la columna la P/A se señala la presencia ausencia de la especie en el predio y en la subcuenca y en la columna de especies comunes se indica cuando la especie tiene coincidencia en ambos muestreos se agrega un valor 2 y cuando no hay coincidencia la celda se queda sin valor; se generó una tabla para cada estrato.

### Estrato Arboreo

En los resultados de la tabla de datos del estrato arbóreo observamos que del total de las 30 especies presentes en los dos muestreos, 20 corresponden al predio y 23 a la subcuenca, de este universo, 13 especie son coincidentes, en este análisis no se toma en cuenta el valor de individuos por hectárea únicamente se considera la presencia de cada especie, dándole el mismo valor a especies abundantes y escasas.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Nombre científico	Predio	Subcuenca	Especies comunes
Acacia cedilloi	1	1	2
Bursera simaruba	1	1	2
Caesalpinia violacea	1	1	2
Casearia corymbosa		1	
Coccoloba diversifolia	1	1	2
Cordia alliodora	1	1	2
Croton itzaeus		1	
Croton reflexifolius	1		
Esenbeckia pentaphylla	1	1	2
Ficus cotinifolia	1		
Ficus tecolutensis		1	
Gimnopodium floribundum		1	
Gliricidia sepium	1	1	2
Hippocrtae excelsa		1	
Lonchocarpus yucatanensis	1	1	2
Lysiloma latisiliquum	1	1	2
Malpighia glabra	1	1	2
Manilkara zapota		1	
Myrsiaria fragans		1	
Nectandra coriacea		1	
Neea psychotrioides	1		
Piscidia piscipula	1	1	2
Pithecellobium dulce	1	1	2
Pouteria campechianum	1		
Senna racemosa	1	1	2
Sideroxylon obtusifolium	1		
Thrinax radiata		1	
Trichillia havanensis		1	
Vitex gaumeri	1		
Zanthoxylum caribaeum	1		
<b>Total general</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>13</b>

### Estrato Arbustivo

En la tabla de análisis de datos de la presencia y coincidencia de especies para el estrato arbustivo, encontramos un total de 29 especies, con un menor número de especies en la subcuenca respecto al del predio, por lo que se denota que el estrato arbustivo es mas cambiante a las condiciones de la vegetación en el que puede influir el grado de desarrollo de las especies o el tipo de perturbación que ha antecedido al muestreo, un dato relevante es la información de coincidencias, apenas 10 especies del estrato arbustivo, esta presentes en ambas condiciones muestreadas.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Nombre científico	Predio	Subcuenca	Especies comunes
Acacia cedilloi	1		
Acalypha unibracteata	1	1	2
Acanthocereus tetragonus	1	1	2
Amyris selvatica		1	
Arrabidaea floribunda	1	1	2
Bauhinia divaricata	1	1	2
Bravaisia berlandieriana		1	
Bunchosia glandulosa	1		
Bursera simaruba	1		
Callicarpa acuminata		1	
Capparis incana		1	
Casearia corymbosa	1	1	2
Coccoloba acapulcensis	1	1	2
Coccoloba diversifolia	1	1	2
Commelina diffusa		1	
Cordia alliodora	1		
Croton reflexifolius	1	1	2
Diospyros cuneata		1	
Esanbeckia pentaphylla	1	1	2
Eugenia mayana	1	1	2
Ficus cotinifolia		1	
Gnaphalium sepium		1	
Gonolobus barbetus	1	1	2
Gouania lupuloides	1		
Heteropterys laurifolia		1	
Jacquinia macrocarpa	1	1	2
Lasiacis divaricata	1	1	2
Lonchocarpus rugosus	1	1	2
Lonchocarpus yucatanensis	1	1	2
Malpighia glabra	1		
Manihara zapota	1		
Matopium brownei		1	
Nectandra coriacea		1	
Neea psychotrioides	1	1	2
Parathesis cubana	1	1	2
Passiflora coriacea	1	1	2
Phaseolus lunatus		1	
Pithecellobium dulce		1	
Platymiscium yucatanum	1	1	2
Rivina humilis		1	
Sabal japa	1	1	2
Sebastiania adenophora		1	
Tabernaemontana alba	1	1	2
Thrinax radiata		1	
Trichia havanensis	1		
Vitex gaumeri		1	
Zanthoxylum caribaeum	1	1	2
Total general	30	39	

### Estrato Herbáceo

En la tabla de análisis de datos del estrato herbáceo, encontramos, en ambos estratos se ubicó un total de 47 especies, 30 de las cuales fueron registradas en el predio y 39 de la subcuenca; 22 especies son coincidentes.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Nombre científico	Predio	Subcuenca	Especies comunes
Acacia cedilloi	1		
Acalypha unibracteata	1	1	2
Acanthocereus tetragonus	1	1	2
Amyrns selvatica		1	
Arrabidaea floribunda	1	1	2
Bauhinia divaricata	1	1	2
Bravaisia berlandianana		1	
Bunchosia glandulosa	1		
Bursera simaruba	1		
Callicarpa acuminata		1	
Capparis incana		1	
Casearia corymbosa	1	1	2
Coccoloba acapulcensis	1	1	2
Coccoloba diversifolia	1	1	2
Commelina diffusa		1	
Cordia alliodora	1		
Croton reflexifolius	1	1	2
Diospyros cuneata		1	
Esenbeckia pentaphylla	1	1	2
Eugenia mayana	1	1	2
Ficus cotinifolia		1	
Glinicidia sepium		1	
Gonolobus barbatus	1	1	2
Gouania lupuloides	1		
Heteropterys laurifolia		1	
Jacquinia macrocarpa	1	1	2
Lasiacis divaricata	1	1	2
Lonchocarpus rugosus	1	1	2
Lonchocarpus yucatanensis	1	1	2
Malpighia clabra	1		
Manihara zapota	1		
Metopium brownei		1	
Nectandra coriacea		1	
Neea psychotrioides	1	1	2
Parathesis cubana	1	1	2
Passiflora coriacea	1	1	2
Phaseolus lunatus		1	
Pithecellobium dulce		1	
Platymiscium yucatanum	1	1	2
Rivina humilis		1	
Sabal japa	1	1	2
Sebastiania adenophora		1	
Tabernaemontana alba	1	1	2
Tirinnax radiata		1	
Trichilia havanensis	1		
Vitex guatemalensis		1	
Zanthoxylum caribaeum	1	1	2
Total general	30	39	

En el análisis de registro total encontramos que en ambos muestreos se registró un total de 62 especies, de las cuales 46 están presentes en el predio y 60 están presentes en la subcuenca, además de que se encontraron 44 coincidencias, las dos especies presentes en el predio y ausentes en la subcuenca corresponden a especies de bejuco en condición herbácea que no se consideran esenciales en su rescate.

### Análisis de Sorensen

Aplicando la fórmula de Sorensen obtenemos los siguientes resultados

$$Ks \text{ de estrato arbóreo} = (2 \cdot 13 / 20 + 23) \cdot 100 = 60.46$$

$$Ks \text{ de estrato arbustivo} = (2 \cdot 10 / 23 + 16) \cdot 100 = 51.28$$



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Ks de estrato herbáceo =  $(2 \cdot 22/30 + 39) \cdot 100 = 63.78$   
Ks del total de la muestra =  $(2 \cdot 44/46 + 60) \cdot 100 = 83.01$

Como podemos observar a nivel estratos encontramos índices medios, no obstante la presencia o ausencia de especies entre los estratos, esta reflejada en el análisis del total de la muestra donde el índice se eleva a 83 %, lo que nos indica que este porcentaje de certeza existe en el momento que buscamos una especie y que pueda estar presente en el área.

### Índice de Shannon-Weiner

El índice de Shannon, H, basa su lógica teórica en la teoría informática. Esto hace su interpretación un poco menos intuitiva. Sin ir a más detalle H normalmente toma valores entre 0.5 y 5. Valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos". Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar H es el logaritmo de S,  $\ln(S)$ , o sea si la comunidad es completamente equitativa  $\exp(H) = S$ ; la expresión que se utiliza es la siguiente

$$H' = \sum p_i \ln(p_i)$$

Las tablas de análisis de este índice, se presentan en la descripción de la vegetación de los capítulos III y IV, a continuación, se presenta la comparación de los índices resultantes en los análisis por estrato.

Análisis de la Riqueza específica: si bien encontramos un número importante de especies, sobre todo en el estrato herbáceo, es importante señalar que varias especies de este estrato son anuales y forman parte de la dinámica de la vegetación, en general encontramos pocas especies, en los estratos arbustivos y arbóreos, pero al tratarse de una vegetación secundaria arborea como señala la carta de vegetación serie VII del INEGI, podemos esperar que varias especies presentes en el estrato herbáceo inicien su incorporación a la dinámica sucesional.

Para el índice de Shannon Weiner podemos observar claramente que ninguno de los resultados de diversidad esta por debajo de 2 o por encima de 3 lo que nos indica que en ambos muestreos encontramos una diversidad media en el entendido de que la afectación en el área de CUSF no tendrá un impacto de gran relevancia en la subcuenca, además de que se cuenta con una superficie de conservación

Área de muestreo	Estrato	Riqueza	Shannon-Weiner	Simpson
Predio	Arbóreo	20	2.447	0.874
	Arbustivo	23	2.932	0.937
	Herbáceo	30	2.720	0.884
Subcuenca	Arbóreo	23	2.441	0.837
	Arbustivo	16	2.378	0.867
	Herbáceo	39	2.550	0.840

### Conclusiones de análisis de flora



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

Se han calculado y evaluado los índices de diversidad Alfa y Beta, buscando conocer las características de diversidad dentro del predio y las características de similitud entre la vegetación del predio y la subcuenca.

En los resultados de los índices de Diversidad Alfa, podemos señalar que el predio tiene una diversidad media, con un IVI muy elevado en 3 especies diferentes en cada estrato (como se señala en el capítulo V) la *Gliricida sepium* en el estrato arbóreo, *Eugenia capulí* en el estrato arbustivo y *Gouania lupuloides* en el estrato herbáceo; estas especies también están presentes en el área de conservación y en la subcuenca. En los análisis de diversidad de Shannon observamos una condición de similitud en los resultados donde se mantienen en valores superiores a 2 e inferiores a 3, en este sentido encontramos una diversidad media.

En el análisis de Diversidad Beta, el índice Sorensen nos permitió visualizar que la vegetación de la selva mediana subperennifolia, nos permite observar que aunque hay una variabilidad de especies entre estratos, y que en su análisis provoca que se disminuya el porcentaje de sí índice, cuando se hace el análisis de este índice para toda la población muestreada observamos que incrementa hasta en un 83%.

En la revisión de especies presentes en la subcuenca y en el predio, encontramos que únicamente 2 especies presentes en el predio en el estrato herbáceo, se encuentran ausentes en la subcuenca, estas especies corresponden a bejucos, y aunque no se consideró su rescate ya que no están en estatus y son de una vida relativamente corta, se ha considerado el rescate de especies arbóreas para fortalecer la cobertura vegetal del área de reserva.

Se concluye entonces que la biodiversidad de la subcuenca no será afectada por la vegetación que se afecte por el proceso de cambio de uso de suelo.

#### Fauna

En el muestreo de fauna que se realizó dentro del predio y fuera de éste en condiciones de vegetación similares se encontró el registro de 28 especies entre aves, reptiles, anfibios y mamíferos, 17 de estas especies fueron coincidentes lo que representa un 60.7 % de coincidencia, éste análisis nos señala una gran homogeneidad en la presencia de especies de fauna silvestre, reduciendo el riesgo de afectación por el cambio de uso de suelo y facilitando los procesos de ahuyentamiento y reubicación de especies en caso de ubicarlas durante el proceso de desmonte.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Id	grupo	Especie	Predio	Subcuenca
1	Aves	Antracothorax prevostii		X
2	Aves	Butorides virescens		X
3	Aves	Coccyzus americanus		X
4	Aves	Coereba flaveola	X	X
5	Aves	Cynanthus forficatus	X	X
6	Aves	Melanerpes pygmaeus	X	X
7	Aves	Melanoptila glabrirostris	X	X
8	Aves	Mimus gilvus	X	X
9	Aves	Mniotilta varia	X	X
10	Aves	Pitangus sulphuratus	X	X
11	Aves	Poliophtila caerulea cozumelae	X	X
12	Aves	Quiscalus mexicanus	X	X
13	Aves	Seiurus noveboracensis	X	X
14	Aves	Setophaga magnolia	X	X
15	Aves	Setophaga petechia		X
16	Aves	Setophaga ruticilla	X	X
17	Aves	Setophaga virens		X
18	Aves	Sphyrapicus varius		X
19	Aves	Tyrannus melancholicus	X	X
20	Aves	Myiarchus crinitus	X	
21	Aves	Troglodytes aedon	X	
22	Aves	Geothlypis trichas	X	
23	Mamífero	Dasypus novemcinctus	X	X
24	Mamífero	Dicotyles tajacu	X	X
25	Mamífero	Nasua narica	X	
26	Reptiles	Basiliscus vittatus		X
27	Reptiles	Ctenosaura similis	X	X
28	Reptiles	Norops rodriguezii	X	X

### Diversidad beta de la Fauna

Como fue señalado en el apartado de diversidad beta de la flora, éste índice busca conocer el grado de re-emplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales.

Para el presente ejercicio es necesario considerar el análisis de fauna para el total de especies de fauna silvestre identificados en el predio y en la subcuenca, independientemente del grupo faunístico al que pertenezcan, en este ejercicio se toma en cuenta el índice Sorensen.

Índice de Sorensen; Este índice relaciona el número de especies en común con respecto a todas las especies encontradas en los dos muestreos (predio y subcuenca). Para el ejercicio se aplicó el siguiente procedimiento.

En el análisis de registro total encontramos que en ambos muestreos se registró un total de 28 especies, de las cuales 21 están presentes en el predio y 24 están presentes en la subcuenca, además de que se encontraron 17 coincidencias; las especies no coincidentes en ambos muestreos, están en los grupos faunísticos de aves, mamíferos y reptiles.

Donde:



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

- Ks = Índice de Similitud de Sorensen.
- a = número de especies de la muestra en predio.
- b = número de especies de la muestra en subcuenca.
- c = número de especies en común.

$$Ks \text{ del total de la muestra} = (2 \cdot 17 / 21 + 24) \cdot 100 = (34 / 45) \cdot 100 = 75.5$$

Una vez aplicada la ecuación, y no obstante la presencia o ausencia de especies entre el muestreo del predio y de la subcuenca, el índice registrado alcanza el 75.5%, lo que nos indica que este porcentaje de certeza existe en el momento que buscamos una especie y que pueda estar presente en el área.

### Diversidad alfa de la Fauna

En cuanto a la fauna, a mayor cantidad de especies registradas fueron de aves, la similitud de la vegetación de la subcuenca y la mejor conservación de las áreas naturales protegidas de la isla donde las aves pueden trasladarse con mayor facilidad brindan una mejor opción para este grupo de fauna en procesos de alimentación, reproducción y percha.

En el análisis de diversidad de Shannon, únicamente el grupo faunístico de las aves alcanzan una diversidad media, considerando una referencia de 0 a 5 para éste índice de diversidad, la influencia de la carretera y el constante paso de vehículos, personas y en especial perros se considera como la causa de la baja población de mamíferos y que su presencia puede estar condicionada a sus hábitos nocturnos o a las fuentes de alimentación.

Grupo faunístico	Índice de diversidad de Shannon	
	Predio	Subcuenca
Aves	2.6359764	2.7372977
Reptiles	0.682908105	0.55067521
Mamíferos	0.935140746	0.24375423

Las especies protegidas como el *Ctenosaura similis*, cuenta con una mayor adaptabilidad, en medios impactados, pudiéndose encontrar de manera muy usual en áreas urbanizadas o severamente transformadas por los asentamientos humanos, esta especie será revisada de manera exhaustiva en su presencia, previo al proceso de cambio de uso de suelo, para prevenir su afectación durante las actividades de desmonte y construcción del proyecto.

### Conclusiones de análisis de fauna

En el análisis de los índices de diversidad Alfa y Beta y con el propósito de conocer las características de diversidad dentro del predio y su relación con la fauna del predio y la subcuenca.

En cuanto al índice Alfa, en el que se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Weiner el grupo de aves es el mas representado alcanzando un índice medio considerando un rango de 1 a 5, para los grupos de mamíferos y reptiles, tienen un índice de diversidad bajo.

En el análisis de Diversidad Beta, el índice Sorensen nos permitió visualizar que la presencia de



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

la carretera y la influencia del paso de vehículos y personas, así como los proyectos cercanos, influyen en la diversidad de especies, las aves al ser más resilientes y con la posibilidad de desplazamiento natural, tienen una mayor presencia en el SA y el predio, las especies de fauna identificadas en el predio, tienen áreas de desplazamiento para caza, alimento y dominio que la superficie del predio, por lo que no se considera a ninguna de estas especies en afectación grave, una vez que se modifique el área de CUS, además de que se está dejando como un área de reserva, una superficie de 3524.3 m<sup>2</sup> que equivalen al 37.1 % de la superficie total del predio donde se permitirá el acceso y convivencia de la fauna silvestre.

Medidas de prevención y mitigación que se proponen para mantener la biodiversidad por la implementación del Proyecto:

- Rescate de fauna silvestre (mitigación) esta medida busca evitar la pérdida de las micropoblaciones de los diferentes grupos faunísticos asociados al ecosistema que subsiste en la superficie de aprovechamiento. Con esta acción se suprime la reducción y pérdida del hábitat, pues los ejemplares rescatados serán reubicados a un sitio que posee condiciones similares al ecosistema que será afectado con el CUSTF. Deberá aplicarse de manera previa al inicio de cualquier trabajo o actividad relacionada con el cambio de uso de suelo.
- Rescate de flora (mitigación) con esta acción se busca reducir la pérdida de las poblaciones de flora silvestre nativa de calidad para el desarrollo arbóreo que se distribuyen en el predio del proyecto. Con esta acción se reduce el impacto por la reducción de la cobertura vegetal, pues los ejemplares rescatados serán reubicados a un sitio que posee las mismas características que el ecosistema que será afectado con el CUSTF, además de que en algunos casos se reubicarán en áreas verdes propias del proyecto.
- Mantenimiento del área de conservación (Prevención) mejorar la estructura vegetal presente en el área de conservación. Con esta acción se reduce el impacto por la reducción de la cobertura vegetal, y con ello mitigar de alguna manera el servicio ambiental de captura de carbono que proporciona la vegetación natural del sitio.
- Instalación de letreros para prevenir afectaciones a flora y fauna en área de conservación (Prevención) Evitar la afectación de la flora y la fauna que se encuentre dentro de las áreas de conservación; así como la contaminación del medio por manejo inadecuado de residuos. Se instalarán letreros alusivos a la protección de la flora y fauna; así como al manejo adecuado de residuos.
- Colocación de cinta precautoria (preventiva) se busca como objetivo delimitar las áreas que no serán aprovechadas con el cambio de uso de suelo, a fin de evitar la afectación de la flora y la fauna que se encuentre dentro de las mismas. Con esta medida se suprime el impacto por la perturbación del hábitat.

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:



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

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

Metodología para el cálculo de la pérdida de suelo (La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos, RUSLE)

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos, RUSLE, fue desarrollada por Wischmeier (1978), como una metodología para la estimación de la erosión laminar en parcelas pequeñas. Luego de varias modificaciones la ecuación se presenta como una metodología de gran utilidad en la planificación de obras de conservación de suelos.

Se ha considerado que la RUSLE (Revision of Universal Soil Loss Equation, Wischmeier, 1978), hasta el momento, representa la metodología más idónea para el cálculo de las pérdidas de suelo en tierras agrícolas; por ello, se ha utilizado esta metodología como una guía para la evaluación de acciones en manejo de cuencas, en especial aquellas que conllevan a un cambio del uso de la tierra y manejo de suelos.

En la actualidad se emplea prioritariamente RUSLE, una versión revisada del modelo original USLE (Renard et al., 1994). Dicha actualización del modelo está sustentada en el análisis estadístico de datos de 10 000 campo-año (Wischmeier & Smith, 1965, 1978).

Estas influencias se describen en RUSLE con la siguiente ecuación (Renard et al., 1994):  $E = K * L * S * C$

Donde:

E = Erosión del suelo en toneladas por hectárea por año (ton/ha, año).

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha (Megajoules/hectárea) mm/hr(milímetros/hora).

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y grado de pendiente.

C = Factor de vegetación.

Los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar C y P.

Para explicar esta ecuación se utilizarán resultados obtenidos de la investigación en México a nivel nacional. La erosión potencial de este modelo se estima con la siguiente ecuación:  $E_p = R * K * LS$

Erosividad de la lluvia

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual tiene la habilidad de transportar las partículas de suelo.

Para estimar este factor, Cortés (1991) estimó el índice de erosividad para un evento para las diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de erosividad que varían de 500 a 29 mil Megajoules mm/ha hr año. El propone catorce modelos de regresión a partir de datos de precipitación media anual (p) para estimar el valor de R de la EUPS.

Para el caso de la Región Península de Yucatán le corresponde la Región XI, con la ecuación R



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

= 3.7745P + 0.004540P<sup>2</sup>.

De acuerdo al cuadro anterior, donde se establecen las fórmulas de las 14 regiones con diferente grado de erosividad y tomando en cuenta la ubicación del proyecto, se establece que para el caso de la península de Yucatán le corresponde la Región XI, con la ecuación  $R = 3.7748P + 0.004540P^2$ , lo cual le corresponde también al municipio de Cozumel del estado de Quintana Roo, la ecuación para determinar el factor R corresponde a:  $R=3.77445p+0.004540p^2$

Donde:

R= Erosividad de la lluvia MJ/ha mm/hr

P= Precipitación media anual de la región

Considerando una precipitación media anual de 1,331 mm anuales (Valor tomado de la estación ubicada en Playa del Carmen durante el periodo 1951-2010), este será el valor de P. Por lo anterior y sustituyendo los datos tenemos que:

$R = 3.77448 (1,331) + 0.004540 (1,331)^2$

$R= 13,066 \text{ Mj/ha mm/hr.}$

Erosionabilidad del suelo (K):

Es la susceptibilidad del suelo a erosionarse; a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, de la estructura del suelo y en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad.

Para su estimación se utilizan fórmulas complicadas; para condiciones de campo se recomienda el uso del siguiente cuadro, para que con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estime el valor de erosionabilidad (K).

El suelo del área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo, corresponde a un Leptosol o Litosol y Rendzina (conforme a la carta edafológica del INEGI), es un suelo caracterizado suelo permeable, calcáreo con arcilla, textura media, la vegetación está constituida principalmente por selvas; al consultar la guía para la interpretación de cartografía de edafología, señala que este tipo de suelo y de acuerdo con la tabla de Erosionabilidad de los suelos, el porcentaje de materia orgánica va de 0.013-0.029; para el presente ejercicio se considera el valor de  $K = 0.0180592$ , en virtud de que es un área que cuenta con abundante materia orgánica.

Longitud y Grado de pendiente (LS)

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. El tamaño de las partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie.

A su vez, la velocidad depende del grado de longitud de la pendiente (Ríos, 1987). En igualdad de condiciones, conforme se incrementa el grado de pendiente, el agua fluye más rápido y en consecuencia el tiempo para la infiltración del agua al suelo es menor.

Para estimar estos valores es necesario primero determinar la pendiente media del terreno, que se obtiene determinando la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

entre la longitud del terreno, por lo que la fórmula resulta ser la siguiente:

La pendiente del terreno se estima como:  $S = \frac{Ha - Hb}{L}$

Donde:

- S = Pendiente media del terreno (%)
- Ha = Altura de la parte alta del terreno (m)
- Hb = Altura de la parte baja del terreno (m)
- L = Longitud del terreno (m)

Con base en el estudio topográfico en el que se generaron curvas de nivel del predio, en una distancia de 100 metros se ubicó el sitio más alto y más bajo con registros de 2 mt y 0.0 mt.

Una vez obtenidos las tres variables se realizó la sustitución de la fórmula, multiplicándose por 100 para representar el valor porcentual de la pendiente, obteniéndose el siguiente resultado:

$$S = \frac{2 - 0.0}{100} * 100 = 2 \%$$

Una vez obtenido el valor de la pendiente del terreno (2%) en una longitud de 100 metros se puede obtener el valor de (LS) con la siguiente ecuación.

Una vez obtenido el valor de la pendiente del terreno (2%) con  $m = 0.2$  se puede obtener el valor de (LS) con la siguiente ecuación.

$$LS = (\lambda)m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Donde:

- LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.
- $\lambda$  = Longitud de la pendiente
- S = Pendiente media del terreno.
- m = Parámetro cuyo valor es 0.5

Por lo tanto la ecuación sustituida queda como sigue:

$$LS = (100)0.5 (0.0138 + 0.00965 (2)) + 0.00138(2)$$

El resultado final es entonces:  $LS = 0.3663$

**Estimación de la erosión potencial:**

En el cálculo de la erosión potencial, la ecuación nos permite estimar el volumen de suelo que puede perderse en una condición de suelo, sin la presencia de la cubierta vegetal, durante un plazo de un año, con este cálculo o valor por hectárea podemos obtener el valor estimado para el escenario 2 donde estimamos la pérdida de suelo por erosión en el área de CUS en un periodo de un año sin que se cuente con vegetación ni medidas de mitigación de impactos.

De acuerdo a los valores obtenidos anteriormente (R, K, LS), se sustituye la fórmula para estimar la erosión potencial, que queda de la siguiente manera:  $E = R * K * LS$

**Valores obtenidos**

- R= 13,066
- K= 0.0180592
- LS= 3663



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

Sustituyendo los datos tendríamos:  $E=13,066.74*0.018059*0.3663$   
Erosión potencial por hectárea= 86.44 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 pierden 86.44 ton/ha de suelo por año, lo que significa que se pierde una lámina de suelo de 8.644 mm, lo anterior si consideramos que 1 mm de suelo es igual 10 t/ha/año

**Estimación de erosión actual**

Para estimar la erosión anual actual es necesario determinar la protección del suelo que ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas para reducir la erosión de tal forma que si a la ecuación despejada para el cálculo de la erosión potencial, le incluimos el factor C (valor de protección de la cubierta de vegetación) entonces se puede estimar la erosión actual.

De acuerdo con el Manual de Ingeniería de Ríos, en su capítulo 17, Pérdida de suelos en cuencas el Dr. Jesús Gracia Sánchez, presenta la siguiente tabla de referencia para determinar el valor de C, que permite estimar el gradiente de erosión en una superficie cubierta con vegetación:

Para los escenarios se considerarán los siguientes valores:

Para las condiciones actuales de cobertura de vegetación del sitio del proyecto aplicaría al señalado como Bosque, área cubierta del 75 al 100 % con un valor de 0.003 a 0.011, entonces tenemos que  $EP * C = \text{erosión actual}$ ;  $EP = 86.44$  y utilizando el valor de 0.003 como C; podemos estimar una erosión actual de 0.2593 toneladas por hectárea. En México se considera como erosión máxima permisible 10 toneladas /ha por año. Por lo que actualmente se tiene un parámetro óptimo en la conservación del suelo.

De acuerdo a la FAO, los valores de referencia para categorizar el nivel de erosión se presentan en el siguiente cuadro, y serán la base de comparación para identificar los niveles de erosión de suelos en los escenarios planteados para el predio.

Para estimar la erosión del suelo considerando que existen áreas con vegetación nativa (bosque natural cubierto 75 al 100%, por lo que el valor de C que se está tomando en cuenta es el de 0.003 para áreas con vegetación nativa y de 1 para áreas sin cobertura vegetal. La fórmula para obtener la erosión potencial sería:  $Ea = E * C$

Donde

E = Erosión potencial por hectárea

C = Valor de protección de la cubierta forestal

Sustituyendo los datos tendríamos:  $E= 86.444$

$C= 0.003$

$Ea= 86.444 * 0.003$

Erosión actual por hectárea = 0.2593 t/ha/año

Análisis de escenarios



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Como escenario 1 se plantea conocer las condiciones actuales y que prevalecerán durante un año en proceso de erosión del predio, donde existe una influencia de la cubierta vegetal, este valor nos permite conocer la línea base y determinar las necesidades de medidas de mitigación.

En el escenario 2 estimaremos el valor de pérdida de suelo para la superficie de cambio de uso de suelo, bajo el supuesto de que permanezca un año sin cobertura vegetal o de otro tipo, permitiendo que el suelo desnudo se mantenga expuesto. En este escenario la superficie de conservación se mantendrá en el mismo valor de erosión del escenario 1, toda vez que el análisis se enfoca en el área de CUS.

En el escenario 3 la superficie de conservación se mantendrá con la misma estimación de erosión actual que es de 0.0914 t/año en una superficie de 0.352531 hectáreas. La estimación de comparación se basa en la aplicación de medidas de mitigación durante la etapa de cambio de uso, la construcción y la operación del proyecto.

Una vez realizado el cambio de uso de suelo donde se realizará el aprovechamiento de suelo fértil, se realizará la nivelación y compactación de la superficie de CUS, lo que permitirá el desarrollo de las obras con sellamiento de suelo, además de que en las áreas verdes, se utilizará el suelo fértil recuperado pero al distribuirse en un suelo nivelado se evitará el proceso de erosión por desplazamiento en la pendientes, además de que las áreas verdes o ajardinadas en el área de CUS estarán cubiertas por pasto y se establecerán 5 árboles de desarrollo mediano como el chaca.

Con la promoción de vegetación jardinería y pastos con un constante mantenimiento de poda y riego en temporada de sequía que permita mantener una cobertura permanente, se puede aplicar nuevamente el factor de cobertura considerando el concepto sabana pradera en buenas condiciones, con un valor de C de 0.01.

Se presenta a continuación el resumen del análisis de los tres escenarios a esperarse.

Condición	Situaciones de la vegetación en los diferentes escenarios	Erosión estimada Toneladas/año
Escenario 1 Condiciones actuales	Vegetación juvenil de selva mediana (área de CUS 5974.69 m <sup>2</sup> )	0.1549
Escenario 2 Erosión potencial en la superficie del predio con el cambio de uso de suelo	Erosión en la superficie propuesta para CUS (sup. 5974.69 m <sup>2</sup> ) considerando que se mantenga un año sin cobertura el área de remoción total	51.6476
Escenario 3 Erosión potencial en la superficie del predio una vez que se realice el cambio de uso del suelo y el sellamiento por algunas obras.	Erosión potencial en la superficie propuesta para CUS (5974.69 m <sup>2</sup> ) con la superficie sellada y áreas verdes	0.1911

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

- Desmonte progresivo (Mitigación); El objetivo de esta medida permitirá mantener la cobertura vegetal en las superficies donde no este programada la construcción de las obras, toda vez que el programa de construcción se ha calendarizado en tres etapas. El alcance de la medida asegurará que el suelo permanezca el menor tiempo posible expuesto y sin acciones que



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

prevengan la erosión.

- Rescate de la capa fértil del suelo (Mitigación) el objetivo de esta medida es aprovechar el proceso de despalme del área de desmonte, para recuperar la capa de tierra fértil y que puede ser utilizada en las áreas verdes ajardinadas, con esta acción que promueve la erosión mecánica para establecer condiciones estables del suelo en la seguridad de la construcción, también permite que el suelo se reutilice en las áreas verdes reduciendo el impacto en el suelo.

- El material vegetal proveniente del desmonte será trasladado a un centro de acopio dentro de un área del proyecto destinado a aprovecharlo, en donde será picado y triturado, para posteriormente ser integrada al suelo producto del despalme y reutilizado para la conformación de áreas ajardinadas.

- La capa vegetal y mineral, de tierra negra y hojarasca será colectada para ser llevada al centro de acopio para ser mezclados con el material vegetal picado y triturado, para posteriormente ser usada dentro de las áreas ajardinadas y de enriquecimiento del proyecto.

- Se destinará un área de conservación a una superficie de 3,525.33 m<sup>2</sup>. Esta fungirá como superficie permeable fuera del área de aprovechamiento con la una mayor conservación de especímenes originales y con la mejora consistente en la introducción de individuos endémicos de alto valor ecológico.

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:

**La captura y capacidad de almacenamiento de carbono:**

El CO<sub>2</sub>, el vapor de agua y otros gases que forman parte de la atmósfera tienen la particularidad de absorber calor que emite la Tierra por lo cual ésta evita perder gran parte de dichas radiaciones hacia el espacio. Este fenómeno recibe el nombre de efecto invernadero y los gases con dicha propiedad se llaman gases efecto invernadero (GEI). El incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera desde el inicio de la era industrial ha provocado un aumento en la temperatura media del orden del 0.6 °C, lo que ha inducido cambios en los procesos climáticos, con consecuencias negativas tanto biológicas como económicas y sociales (Russo, 2009).

Para poder conocer los volúmenes de CO<sub>2</sub> que se ha acumulado en una superficie con vegetación forestal, existen diversas metodologías aplicables para la medición de carbono en la biomasa forestal; una muy conocida es la publicada por FAO (1997, 2000) y otra universalmente aceptada es la descrita por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2003, 2006), en sus directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI).



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

En estas estimaciones es importante conocer el volumen de biomasa que existe en la vegetación; para determinar esta variable existen métodos destructivos directos y no destructivos por medio de mediciones de volumen.

**Método directo:** Para estimar la biomasa se toman en campo medidas a las dimensiones básicas del individuo; el árbol se corta y se calcula la biomasa a partir del peso directo (parte aérea y raíces). Se toman muestras de diferentes componentes del árbol, se pesan y se secan, se pesan nuevamente en seco hasta establecer en laboratorio un factor de conversión en peso seco. Finalmente, se suman los pesos y volúmenes para obtener la biomasa total de todo el árbol.

**Método indirecto:** Este método consiste en obtener el valor de la biomasa a partir de la toma de datos dasométricos como el diámetro normal (DN) tomado a 1.30 metros y, en algunos casos la altura total y la densidad de la madera, como parámetros para conocer la biomasa total del árbol a partir de la aplicación de modelos alométricos desarrollados a partir de este método.

Para la estimación de biomasa y carbono se pueden utilizar varios métodos 1) estimación con base en inventarios de volúmenes existente, 2) estimación con base en inventarios forestales comerciales y aplicación de ecuaciones de biomasa, 3) desarrollo de ecuaciones de biomasa e inventarios in situ y 4) estimación con modelación utilizando Sistemas de Información Geográfica.

#### **Cálculo de Biomasa aérea**

En el portal [www.theclimateregistry.org](http://www.theclimateregistry.org), así como en el sistema Calcbosk de Climate Action Reserve, se encuentra disponible un listado extenso de relaciones alométricas para estimar la biomasa de cada especie, mismas que fueron retomadas para estimar la biomasa sobre el suelo para las especies del estrato arbóreo.

Los datos de campo registrados en los 5 sitios de muestreo de los estratos arbóreo y arbustivo, sirvieron de base para calcular la biomasa aérea mediante ecuaciones alométricas, considerando lo siguiente:

- 1) Se calculó la biomasa para individuos con ecuaciones alométricas por especie cuando la ecuación estuvo disponible, considerando a los individuos con DN a partir de 2.5 cm.
- 2) Para el caso de la biomasa bajo el suelo (BS), es decir, la que corresponde al sistema radicular, se utilizó la ecuación alométrica para estimar la biomasa bajo el suelo o la biomasa de las raíces para bosques tropicales, Cairns et al., 1997.
- 3) La suma de la biomasa sobre el suelo o aérea y la biomasa bajo el suelo correspondió a la biomasa total (BT). (IPCC, 2003).
- 4) La biomasa para el total de las especies y sus individuos se presenta para la selva mediana subperennifolia en toneladas/ha, a partir de la cual se obtiene el carbono almacenado en la vegetación que resulta de la multiplicación de la biomasa de cada especie e individuo por la fracción de carbono (CC) (0.5), que es un valor indicado como aproximación para esta conversión en las Directrices del IPCC para los inventarios de gases de efecto invernadero, IPCC (1997).
- 5) el dato resultante es multiplicado por 3.67 que corresponde a la relación de carbono a CO<sub>2</sub>.

Biomasa aérea para el estrato arbóreo y arbustivo, con la aplicación de las ecuaciones



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

alométricas en excel y utilizando tablas dinámicas, se realizó el cálculo de la biomasa aérea del estrato arbóreo y arbustivo del área de cambio de uso de suelo. En el cálculo de biomasa, se obtuvo que en el área de cambio de uso de suelo para ambos estratos, hay un total de 17.168 toneladas de biomasa correspondiente a árboles (BA).

**Cálculo de Biomasa en el suelo**

Para el caso de la biomasa bajo el suelo (BS), la ecuación utilizada fue el modelo que probó estadísticamente (Cairns et al, 1997), a partir de las mediciones de biomasa en raíces comparando la relación que existe entre la densidad radicular (Mgha-1) y la relaciones entre raíz y brote como variables dependientes, además de variables edáficas y climáticas. El modelo obtenido se muestra a continuación, mismo que obtuvo un porcentaje de variación del 84% (R2):

Fórmula Biomasa en suelo (raíz):  $BS = \exp [1.0587 + 0.8836 * \ln (BA)]$

Donde: BS=Biomasa bajo el suelo(raíz) (ton/ha)  
BA=Biomasa sobre el suelo(aérea) de materia seca (ton/ha)

Sustituyendo la ecuación  
 $BS = \exp [1.0587 + 0.8836 * \ln (17.68)] = 4.26777885$

**Cálculo de carbono almacenado**

Para el cálculo de carbono se multiplica la estimación de biomasa aérea y del suelo y se multiplica por el valor 0.5 que resulta en la estimación de volumen de carbono almacenado.

Carbono en biomasa aerea =  $BA * CC = 17.168 * 0.5 = 8.584$   
Carbono en biomasa en suelo =  $BS * CC = 4.267 * 0.5 = 2.1335$

Total de Carbono en CUSTF = 10.7175 toneladas

**Cálculo de CO2 almacenado**

Para obtener los datos de carbono a través del carbono almacenado en la biomasa, lo que se hace es multiplicar los resultados por el cociente de los pesos moleculares del dióxido de carbono y del carbono, se utiliza la siguiente ecuación:  $CO_2 = kr * C$

Donde:  
CO2: Dióxido de Carbono  
C: Carbono presente en la biomasa  
kr: 3,67. Factor de conversión a resultante del cociente de los pesos moleculares del dióxido de carbono 44 y del carbono 12.

$CO_2 \text{ CUS} = 3.67 * 10.7175 = 39.353 \text{ ton/CUSTF de } CO_2$

**Carbono orgánico del suelo**

Para estimar el contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (COS), se utilizó la ecuación aplicada por Aryal et al (2018) y Vela et al (2012):  $COS = CO (Da) Ps$

Donde:



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

COS = carbono orgánico del suelo (Mg/ha)  
CO = carbono orgánico total (%)  
Da = densidad aparente del suelo (Mg)  
Ps = profundidad del suelo (m)

La estimación del carbono orgánico total (CO) se estimó mediante la siguiente ecuación: %CO = %MO (0.58)

Donde:

CO = carbono orgánico total en la materia orgánica del suelo (%)  
MO = materia orgánica (%)

En la estimación de la densidad aparente del suelo (Da o Dap), se consideró que el tipo de suelo en el predio es Leptosol o Rendzina, que es de muy poca profundidad que va desde unos pocos centímetros a los 10 como máximo, por lo que se aplicó la ecuación para el tipo de suelo Leptosol, generada por Pool et al (2019):

$$Dap = -0.30 - 0.01355 MO + 0.0124 A + 0.0190 Ar + 0.00478 Pr$$

Donde:

Dap = densidad aparente  
MO = materia orgánica (%)  
A = arena (%)  
Ar = arcilla (%)  
Pr = profundidad (cm)

Los valores para la composición del tipo de suelo se obtuvieron de la base de datos de campo del INEGI para la Carta Edafológica Serie II 1:250,000 Cancún F16-8 (2013); para Pr se consideró la profundidad de 5 cm dadas las condiciones del predio. Los valores utilizados son los siguientes: 6.39 % MO, 15.83 % Arena y 27.83 % Arcilla.

Los resultados obtenidos para las ecuaciones descritas fueron:

%CO = 3.706  
Da = 0.36248 Mg  
COS predio = 6.380 Mg/ha

**Estimaciones de COS en el área de CUSF**

Con base en lo anterior se estimó el contenido de COS en la superficie de 0.5974 ha de CUSF con desmonte total que se solicita para desarrollar el proyecto, obteniendo lo siguiente:

Existencias de carbono en suelo  
COS (Mg) por hectárea = 6.71715703  
COS (Mg) por CUSTF desmonte total = 4.012



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Resultados para la Superficie de CUSTF		
Concepto	Cantidad	Meda
Superficie de CUSTF	0.597469	hectáreas
Carbono almacenado en vegetación de CUSTF	10.717	Toneladas
Carbono orgánico del suelo	4.012	Toneladas
CO2 almacenado en árboles y arbustos	39.353	Toneladas

Resultados para la superficie de Conservación		
Concepto	Cantidad	Meda
Superficie de Reserva	0.352531	hectáreas
Carbono almacenado en vegetación de reserva	6.253	Toneladas
Carbono orgánico del suelo	2.367	Toneladas
CO2 almacenado en árboles y arbustos	22.950	Toneladas

### Análisis de escenarios

En el escenario 1 podemos señalar la línea base de las condiciones actuales de la vegetación y del cálculo de carbono almacenado. En este escenario observamos como línea base que existe un total de 23.349 toneladas de carbono almacenado en arboles raíces y suelo, de continuar así el predio, únicamente podría incrementar con el valor de crecimiento de los árboles.

Uso	Superficie ha	Carbono almacenado vegetación	Carbono almacenado suelo orgánico	Carbono total almacenado
CUSTF	0.597469	10.717	4.012	14.729
Conservación	0.352531	6.253	2.367	8.62
Total	0.9500	16.97	6.379	23.349

En el escenario 2, podemos estimar la perdida de carbono almacenado por el proceso de cambio de uso de suelo, en este escenario no se consideran actividades de mitigación de los impactos ambientales ni de restauración. La actividad de cambio de uso de suelo que implica la remoción de la vegetación así como el despalme del suelo orgánico para poder realizar las labores de construcción del proyecto, implica la perdida de 14.729 toneladas de carbono almacenado que se perderán de manera permanente en el predio.

Uso	Superficie ha	Carbono almacenado vegetación	Carbono almacenado suelo orgánico	Carbono total almacenado
CUSTF	0.597469	0	0	0
Conservación	0.352531	6.253	2.367	8.62
Total	0.9500	6.253	2.367	8.62



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

En el escenario 3 podemos estimar las condiciones de pérdida y de recuperación de Carbono, considerando medidas de mitigación, en este escenario se considera como medida de mitigación la recuperación y reuso de la tierra orgánica que será tamizada y reincorporada en las áreas verdes, también se considera el picado de ramas y arbustos para crear composta, los postes y troncos de madera gruesa también serán usados para cercado en los linderos.

Se considera optima la recuperación y permanencia de postes de madera en cercado y que representarán el 10% de la madera estimada en el estrato arbóreo, que corresponde a un volumen de 0.858 toneladas de carbono.

Uso	Superficie ha	Carbono almacenado vegetación	Carbono almacenado suelo organico Con recuperación de suelo	Carbono total almacenado
CUSTF	0.597469	0.858	4.012	4.87
Conservación	0.352531	6.253	2.367	8.62
Total	0.9500	7.111	6.379	13.49

Del calculo actual de carbono en el predio se estima un volumen de 23.349 toneladas de carbono, con el cambio de uso de suelo y sin medidas de mitigación se estima una pérdida de carbono por un volumen de 14.729 toneladas de carbono almacenado, con las medidas de mitigación consistentes en el reuso del suelo orgánico y el aprovechamiento de madera gruesa para postes de cercado, se prevé una perdida de 9.859 toneladas de carbono.

Como medidas adicionales se prevé el rescate de plantas que serán reforestadas junto con dos especies de alto valor ecológico como es el ciricote y el pich, se prevé que estas especies junto con las especies rescatadas incrementen la cobertura vegetal en el área de reserva y permitan que a largo plazo se logre la recuperación del carbono que será afectado por el cambio de uso de suelo.

Modelación de la producción de biomasa a través del tiempo para recuperación de carbono afectado por CUS.

La biomasa o acumulación de biomasa en el tiempo disminuye conforme la edad de sucesión y la edad del árbol. Esto no quiere decir que los árboles dejen de fijar carbono, de hecho, lo siguen haciendo durante algunos períodos de crecimiento. Esta variabilidad que muestran los bosques naturales con respecto a las tasas de captura y almacenamiento de carbono es útil para estimar la concentración de CO2, ya que los bosques funcionan como sumideros de carbono.

$$Y = 6.0597 * X ^ 0.775$$

Donde:

Y=Biomasa aérea total(ton/ha)

X= años



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Año	Producción de biomasa aérea (ton/ha)	Producción de biomasa bajo el suelo (ton/ha)	Producción biomasa total (ton/ha)	Carbono (ton /ha)	Carbono en área de reserva	CO2 en área de reserva	CO2 acumulado conservación
1	6.06	1.70	7.76	3.88	2.32	8.51227797	31.2400601
2	10.37	2.74	13.11	6.56	3.92	14.3732728	52.7499111
3	14.20	3.62	17.82	8.91	5.32	19.5331027	71.6864869
4	17.75	4.40	22.15	11.08	6.62	24.2854598	89.1276375
5	21.10	5.13	26.23	13.11	7.84	28.7565387	105.536497
6	24.30	5.81	30.11	15.06	9.00	33.0157689	121.167872
7	27.38	6.46	33.85	16.92	10.11	37.1066832	136.181527

La proyección de producción de carbono por hectárea que equivale a un volumen de 3.88 toneladas / ha por año, señala que para recuperar la pérdida de carbono en el área de CUSTF que será de 9.859 toneladas de carbono, y conforme al ejercicio con la ecuación de regresión, en la que se consideran las medidas de mitigación como la reforestación, la recuperación de carbono será en un plazo de 7 años, en la superficie de conservación.

### Análisis

En un periodo de 7 años en la condiciones actuales y con las labores de reforestación se podrá incorporar un total de 9.859 toneladas de Carbono, es importante señalar que actualmente la vegetación que prevalece en el predio es secundaria y con el tiempo que se considera en la proyección, la superficie actual, podrá acumular este volumen en toneladas de Carbono almacenado, lo equivalente del acumulado se expresan a continuación.

Medidas de mitigación propuestas para la capacidad de almacenamiento de carbono:

1. Dentro de la superficie de CUSF respetar en pie el arbolado que no interfiera con el uso de un área dada. Estos árboles que se mantengan en pie elevarán el carbono secuestrado en la biomasa vegetal del predio; en la conservación de esta superficie, se mantendrá incremento hasta llegar a un máximo acumulable al tipo de vegetación.
2. Astillar finamente el material vegetal removido en el área de CUSF con desmonte total y reintegrarlo al suelo en las superficies sujetas a reforestación, así como en aquéllas que correspondan a áreas verdes y ajardinadas del proyecto.
3. Aprovechar la capa superficial del suelo del despalme en la superficie propuesta de CUSF para destinarias a las actividades de reubicación del rescate de especies de flora, mejoramiento en área de manejo de vegetación y áreas ajardinadas en Cus.
4. Incrementar el número de individuos al reclutamiento natural mediante la reubicación dentro del predio, en las áreas sujetas a reforestación, de los ejemplares de la vegetación extraídos con motivo de la ejecución del programa de rescate, ello permitirá que se mantenga el carbono almacenado en los mismos, e incluso se incremente debido a la mejora de las condiciones de



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

crecimiento. Con esto el almacenamiento de carbono aumenta ya que su tasa de secuestro es mayor en estados jóvenes de la vegetación que en adultos.

5. Utilizar la madera obtenida de los árboles a remover con motivo de CUSF como elementos constructivos y/o decorativos, de esta manera el carbono permanecerá secuestrado como biomasa seca. En este aspecto se propone un aprovechamiento de 10% del volumen estimado, en el aprovechamiento se pueden obtener postes, polines, madera de cerco y tablonés, lo que representa un valor de 0.858 toneladas de carbono secuestrado en la madera.

6. En la superficie de conservación se incorporaran especies de alto valor paisajístico y ecológico, con especies que tienden a desarrollar volúmenes importantes de madera en tronco y ramas, este caso se buscará el establecimiento y promoción de individuos de pich, esta especie puede desarrollar hasta alcanzar hasta alcanzar un volumen de 3 m<sup>2</sup> en fuste y ramas en un periodo de 20 años, con dos individuos se estará alcanzando una incorporación de 6 m<sup>3</sup> de volumen agregándose al volumen actual del área de conservación.

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:

### **Análisis de captación, calidad e infiltración de agua**

Para el cálculo del volumen de infiltración, se llevó a cabo un balance hidrológico, del cual se obtiene la siguiente expresión matemática:

$$\text{Infiltración} = \text{Precipitación} - \text{Evapotranspiración} - \text{Esguerrimiento}$$

El cálculo de la infiltración, conlleva la realización de un balance hidrológico en el área de estudio, en el cual las entradas de este recurso, es decir, el agua que se precipita, es el resultado de la suma de las salidas, las cuales se refieren a la porción de agua que se infiltra, la porción de agua de esguerrimiento y la porción de agua que se evapotranspira.

$$\text{Precipitación} = \text{Infiltración} + \text{Evapotranspiración} + \text{Esguerrimiento}$$

Dicho lo anterior la infiltración será equivalente a:

$$\text{Infiltración} = \text{Precipitación} - \text{Evapotranspiración} - \text{Esguerrimiento}$$

La precipitación, así como la temperatura máxima, media y mínima, se obtuvo de las normales climatológicas de la estación climática denominada Playa del Carmen, 00023163; datos publicados por el Sistema Meteorológico Nacional, para el periodo comprendido entre 1981-2010. Se observa que la precipitación media anual en la zona es de 1,331 mm.

En cuanto a la Evapotranspiración, se utilizó el Método de Thornthwaite, el cual realiza una



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

estimación de la evapotranspiración (ETP), mediante una fórmula empírica que utiliza datos de temperatura media mensual. La estimación de la ETP comienza con el cálculo del índice de calor mensual (ICM), utilizando los datos de Temperatura media mensual (Tt) en grados centígrados, por lo tanto, el valor de evapotranspiración anual para la zona de estudio es de 1140 mm

Por último, es necesario obtener el coeficiente de escurrimiento, para ello se utilizará la metodología señalada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, el cual se desarrolla a continuación.

En principio se determina el coeficiente K, el cual está en función del uso y tipo de suelo que presenta el área de estudio, en el siguiente cuadro se indican los tipos de suelo considerados para el desarrollo de estos cálculos.

Para la zona donde se propone el cambio de uso de suelo, se considera que el suelo es Tipo B, ya que es un suelo permeable y no llega a ser impermeable característica presente suelos con selvas. Seguido de la determinación del tipo de suelo, se procede a determinar el valor K, en base al uso de suelo que se presenta en el área de estudio.

Una vez determinado el valor de K, se procede a calcular el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), utilizando las siguientes expresiones matemáticas según sea el caso.

Formula 1 Si K resulta menor o igual que 0.15:  $Ce = K (P / 250) / 2000$

Formula 2 Si K resulta mayor que 0.15:  $Ce = K (P / 250) / 2000 + (K / 0.15) / 1.5$

De acuerdo a la tabla de referencia anterior se puede determinar que el coeficiente de k será el equivalente a un bosque cubierto mas de 75% para el tipo de suelo B, quedando entonces  $k=0.16$  para la condición actual; el valor de K para el área de cus sin vegetación por un año es de 0.26 y el valor de K para el área de cus con el proyecto es de 0.22

Una vez determinado el valor de K, se procede a calcular el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), utilizando formula 2 ya que el valor de K es superior a 0.15

Resuelta la ecuación se obtuvo un coeficiente de escurrimiento de:

Ce actual 0.093163

Ce con desmonte por un año: 0.213889

Ce con proyecto y medidas: 0.165599

En el **Escenario 1** se presenta el cálculo del volumen de infiltración que existe actualmente en el predio y en el área de cambio de uso de suelo.

Conociendo la fórmula siguiente obtenemos el valor de infiltración promedio por unidad de superficie o m2.

**Infiltración en el predio**

Donde:

Precipitación en predio = 1.3312 m3 de agua/m2 anual \* 9500 m2 = 12,646.4

Evapotranspiración = 1.140163 m3 de agua/m2 anual \* 9500 m2 = 10,831.5

Escurrimiento predio = 1178.17

Infiltración en el predio = 12,646.4 / 10,831.5 - 1178.17 = 636.7 m3



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

### Infiltración en el área de CUS

Precipitación en CUS =  $1.3312 \text{ m}^3 \text{ de agua/m}^2 \text{ anual} * 5974.69 \text{ m}^2 = 7953.5$   
 Evapotranspiración CUS =  $1.140163 \text{ m}^3 \text{ de agua/m}^2 \text{ anual} * 5974.69 \text{ m}^2 = 6812.1$   
 Escurrimiento CUS =  $1.3312 * 5974.69 * 0.093163 = 740.96$

Infiltración en el área de cus =  $7953.5 / 6812.1 / 740.96 = 400.4 \text{ m}^3$

En el **Escenario 2** se calcula el volumen de infiltración considerando el hecho de que la superficie de cambio de uso de suelo permanezca sin vegetación por un periodo de un año, en este escenario el valor de Ce cambia a 0.213889, y tiene una influencia en el escurrimiento del predio.

Para calcular el volumen medio anual de escurrimiento de la superficie de cus sin vegetación, se calcula multiplicando la precipitación media anual por la superficie de CUS por el coeficiente de escurrimiento, quedando en 1701.17 m3 anuales.

Escurrimiento predio =  $1.3312 * 5974.69 * 0.213889 = 1701.17$

### Infiltración en el área de CUS

Precipitación en CUS =  $1.3312 \text{ m}^3 \text{ de agua/m}^2 \text{ anual} * 5974.69 \text{ m}^2 = 7953.5$   
 Evapotranspiración CUS =  $1.140163 \text{ m}^3 \text{ de agua/m}^2 \text{ anual} * 5974.69 \text{ m}^2 = 6812.1$   
 Escurrimiento CUS =  $1.3312 * 5974.69 * 0.093163 = 1701.17$   
 Infiltración en el área de cus =  $7953.5 / 6812.1 / 1701.17 = -559.7 \text{ m}^3$

En este resultado se considera un valor nulo o cero infiltración.

Para el **escenario 3** se calcula el volumen de infiltración considerando el hecho de que la superficie de cambio de uso de suelo cuente con el desarrollo del proyecto y se establezcan áreas verdes y permeables como medidas de mitigación, en este escenario el valor de Ce cambia a 0.165599, y tiene una influencia en el escurrimiento del predio.

Para calcular el volumen medio anual de escurrimiento de la superficie de cus con proyecto y medidas de mitigación, se calcula multiplicando la precipitación media anual por la superficie de CUS por el coeficiente de escurrimiento, quedando en 1317.09 m3 anuales.

Escurrimiento predio =  $1.3312 * 5974.69 * 0.165599 = 1317.09$

### Infiltración en el área de CUS con proyecto y medidas de mitigación

Precipitación en CUS =  $1.3312 \text{ m}^3 \text{ de agua/m}^2 \text{ anual} * 5974.69 \text{ m}^2 = 7953.5$   
 Evapotranspiración CUS =  $1.140163 \text{ m}^3 \text{ de agua/m}^2 \text{ anual} * 5974.69 \text{ m}^2 = 6812.1$   
 Escurrimiento CUS =  $1.3312 * 5974.69 * 0.093163 = 1317.09$   
 Infiltración en el área de cus =  $7953.5 / 6812.1 / 1317.09 = -175.7 \text{ m}^3$

En este resultado se considera un valor nulo o cero infiltraciones.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

- Áreas permeables. (Mitigación) Durante el cambio de uso de suelo propuesto, no se llevará a cabo el sellado del suelo, por lo tanto, en aproximadamente el 23.2 % que será utilizado para áreas ajardinadas por lo que se mantendrá permeable y con vegetación natural. Con esta medida se reduce la afectación a la captación de agua en cantidad derivado de la reducción de la cobertura vegetal del predio.

Instalación de contenedores para residuos (prevención) Evitar el impacto originado por la contaminación del medio, para no comprometer la calidad del agua captada en el sistema. Esta medida debe aplicarse durante las etapas de cambio de uso de suelo y de la construcción del proyecto. Dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores, evitando también que sean arrojados directamente al medio, impidiendo que se conviertan en residuos potencialmente contaminantes para el acuífero subterráneo.

Mantenimiento y uso adecuado de la maquinaria (Preventiva) Esta medida preventiva está enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria que será utilizada en las zonas donde se realizará la remoción total de vegetación forestal, el impacto al suelo por contaminación del medio.

Equipo de atención a derrames (preventiva) Estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes al medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.

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*



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

*adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable.*

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal la misma se solicitó mediante oficio 03/ARRN/0278/2024 de fecha 16 de enero de 2024. Mediante Acta R/IV/2024 de fecha 29 de enero de 2024 el Comité Técnico para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, emitió su opinión técnica 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.**

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 promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna 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.

**Programas de ordenamiento ecológicos.**

De acuerdo al Programa de Ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 21 de octubre de 2008 y su fe de erratas publicada en fecha 21 de diciembre del año 2011, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental CP1, con una POLITICA AMBIENTAL de Aprovechamiento; un USO PREDOMINANTE Desarrollo Urbano; Centro de Población, con USOS COMPATIBLES Hotelaría/Residencial turístico; Comercial; Industrial; Mantenimiento de Espacio Natural USOS CONDICIONADOS Agropecuario; Pesca; USOS INCOMPATIBLES Acuícola; Minería.

De acuerdo al Criterio CP1, el cual cita en el apartado de EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO. "La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación, de la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica." A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ambientales de aplicación general del POEL.

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

Estrategia general: Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.

Cumplimiento: No se pretende realizar ninguna extracción, captura o comercialización de



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y se promoverá el respeto por los animales y especies vegetales.

**Análisis:** El promovente no pretende la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo, el promovente implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y un Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna.

**Estrategia general:** Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.

**Cumplimiento:** Dentro del sitio del proyecto no se observa la presencia de cuerpos de agua o escorrentías superficiales ya sea permanentes o estacionales, por lo que el proyecto no alterará ningún flujo natural de agua.

**Análisis:** El promovente señala que en el predio no existen cuerpos de agua o escorrentías superficiales, aseveración que se corroboró en la visita técnica llevada a cabo el día 30 de enero de 2024.

**Estrategia general:** Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.

**Cumplimiento:** En la acotación del proyecto no se incluye la construcción de obras. De la misma forma, la realización del proyecto, que corresponde a un cambio de uso de suelo en terrenos forestales: actividades de desmonte, despalme y mejora paisajística, no alterarán el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua. De la misma forma, el movimiento de la fauna silvestre será local, y se tiene contemplado a que los individuos a ser rescatados serán reubicados dentro del área de mejora paisajística que en su mayoría mantendrá sus condiciones naturales dentro del mismo sitio del proyecto.

**Análisis:** Se cumple con el criterio ya que el presente proyecto, trata de la preparación del sitio, es decir la remoción de la vegetación, asimismo, la fauna que cricula por el área será rescatada y ahuyentada hacia superficies mejor conservadas.

**Estrategias Equipamiento Hotelero y Residencial Turístico:** La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación, en la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica.

**Cumplimiento:** Si bien el proyecto está vinculado a un proyecto turístico, esta parte fue evaluada en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (SEMA). La parte acotada del proyecto que nos ocupa, no prevé actividades constructivas.

**Análisis:** El presente proyecto fue evaluado en materia forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se emite el presente oficio resolutivo.

### 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).

En lo que respecta a la flora no se observaron especies consideradas en la Norma en comento, sin embargo se contempló el rescate de las especies de flora importancia ecológica en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora; asimismo, para la fauna únicamente se registró a la especie Iguana Rayada (*Ctenosaura similis*), en estatus de Amenazada y No endémica, misma que se



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

contempla para rescate en el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna. (anexos al presente oficio).

**Programas de Manejo de ANPs.**

De acuerdo con la Opinión emitida por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas mediante oficio **F00.9.DRPYyCM/UTCMR/95/2024** de fecha 11 de marzo de 2024, misma que señala que el proyecto se ubica a una distancia aproximada de 49 metros del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel (Zona Uso Intensivo ZOFEMAT) y a una distancia aproximada de 590 metros del Área de Protección de Flora y Fauna Cenote Aerolito, por lo que después de haber realizado un análisis técnico la dirección Regional de la CONANP recomienda que el proyecto es **CONGRUENTE CONDICIONADO** siempre y cuando el Promovente cumpla con las medidas de compensación siguientes:

1. El promovente deberá de cuantificar previa validación de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP, al potencial de almacenamiento de carbono, equivalente 2 veces la superficie en la que se pretende realizar el CUSTF, en los ecosistemas de Manglar y/o selvas dentro de las ANP, que permita calcular en términos monetarios la cantidad de Carbono almacenado.
2. El promovente deberá de implementar previa validación de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP, un Programa a mediano y largo plazo de detección, control y/o erradicación de especies de flora exóticas y/o invasoras dentro del ANP.

**Planes y Programas de Desarrollo Urbano.**

De acuerdo al PDU de la ciudad de Cozumel, cuenta con 4 Programas Parciales, el predio se encuentra ubicado en una zona sujeta a urbanización, denominada Programa Parcial 4 (PP4). De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, el polígono donde se encuentra el predio sujeto de estudio, donde se pretende desarrollar y construir los "Departamentos Hoteleros NRS" está sujeto al Programa Parcial de la Zona 4, cuyos límites son la UGAT-13 del POET en la parte surponiente de la mancha urbana, con el fin de estructurar de forma.

Vinculación con el proyecto: El proyecto es congruente con los objetivos del Programa Parcial, ya que satisface la demanda de crear espacios de alto valor urbanos, conjugado con un área de conservación que representa el 37.1% de la superficie total, en la que se conservará la mayor parte de los elementos naturales originales, sumando espacios urbanos con alto valor ecológico, acordes a los lineamientos del instrumento urbano aplicable, además de que abre la oportunidad a una mayor derrama económica debido a que atraerán un mayor número de turistas debido, debido a la naturaleza del proyecto.

De acuerdo a la zonificación de los usos de suelo establecidos en el PP4, para la Zona turística densidad media, donde se ubica el predio del proyecto: El coeficiente de ocupación (COS) es del 50%, 55% y 60% según sea el caso; y el coeficiente de Utilización (CUS) del 1.90 para los tres casos. La altura máxima permitida es de 6 niveles para el COS del 50%, de 5 niveles para el COS del 55% y de 4 niveles para el COS del 60%. La superficie mínima de lote es de 1000 m<sup>2</sup>, con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Su densidad máxima permitida será de 200 cuartos/ha o 66 viviendas/ha. Dentro de las zonas marcadas con este uso, los desarrolladores deberán dejar una restricción, sin construcción alguna, de cada lado del predio igual o mayor al 10% del frente de dicho predio.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Vinculación con el proyecto: La naturaleza del proyecto planteado corresponde al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en una superficie de 5,974.69 m2 que representan el 62.9% de la totalidad de la Fracción XXV, en el desarrollo del proyecto en su etapa de construcción de contempla un COS de 30.9 %, por debajo del 50 % del permitido, En el caso del CUS cada una de las torres tendrá una altura máxima de 6 niveles contando la planta baja, más azotea, respondiendo así al 1.90 que dispone el PP4, en cada uno de los criterios de construcción de ha realizado la vinculación y evaluación en materia de impacto, evaluada y autorizada por la SEMA del Gobierno del estado, en el área de conservación se reforestará con las especies rescatadas y para mejorar la captura de carbono se promueve la introducción de individuos de alto valor ecológico. De lo antes dicho, se desprende que se respetará un 50.13% de áreas, 37.10% del predio se destinará a conservación.

- 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/0647/2024 FOLIO 01126 de fecha 21 de marzo 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 **\$108,709.00 (ciento ocho mil setecientos nueve pesos 00/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.45 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

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 08 de abril de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 15 de abril de 2024, NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 108,709.00 (ciento ocho mil setecientos nueve pesos 00/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

superficie de 2.45 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:

### RESUELVE

**PRIMERO. - AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.5974 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, promovido por NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS, en su carácter de PROMOVENTE, 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: Polígono de Cambio de Uso de Suelo

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	501721.136	2262645.443
2	501721.536	2262633.719
3	501721.532	2262632.251
4	501721.444	2262630.768
5	501721.264	2262629.327
6	501721.003	2262627.882
7	501720.656	2262626.455
8	501720.227	2262625.051
9	501717.452	2262616.846
10	501716.514	2262614.709
11	501715.437	2262612.638
12	501714.233	2262610.637
13	501712.883	2262608.734
14	501711.426	2262606.91
15	501709.836	2262605.201
16	501708.147	2262603.589
17	501706.349	2262602.101
18	501700.765	2262599.033
19	501699.942	2262598.503
20	501702.653	2262594.302
21	501676.769	2262577.6
22	501653.504	2262557.52
23	501649.345	2262553.396



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
24	501634.136	2262535.382
25	501630.323	2262538.616
26	501625.513	2262532.41
27	501648.887	2262526.036
28	501646.424	2262517.005
29	501585.74	2262533.55
30	501587.78	2262536.94
31	501589.67	2262539.97
32	501591.1	2262542.27
33	501596.36	2262550.02
34	501601.23	2262556.74
35	501606.22	2262563.21
36	501609.1	2262566.74
37	501612.38	2262570.63
38	501617.36	2262576.25
39	501622.22	2262581.42
40	501627.33	2262586.58
41	501629.05	2262588.25
42	501631.76	2262590.82
43	501639.85	2262598.07
44	501644.71	2262602.14
45	501650.53	2262606.77
46	501661.44	2262614.74
47	501673.41	2262622.54
48	501683.42	2262628.37
49	501692.55	2262633.19
50	501702.37	2262637.87
51	501711.46	2262641.76
52	501715.86	2262643.5
53	501720.64	2262645.28

- 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:

PREDIO AFECTADO: Predio Fracción XXV, ubicado en Carretera Costera KM 6+760, Ciudad y Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-001-NRS-001/24

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Gliricidia sepium	287	6.38	Metros cúbicos v.t.a.
Parathesis cubana	96	.049	Metros cúbicos v.t.a.
Cordia alliodora	6	.426	Metros cúbicos v.t.a.
Croton reflexifolius	102	.273	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus cotinifolia	6	.224	Metros cúbicos v.t.a.
Lysiloma latisiliquum	131	11.487	Metros cúbicos v.t.a.
Piscidia piscipula	12	.495	Metros cúbicos v.t.a.
Pithecellobium dulce	90	.891	Metros cúbicos v.t.a.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

Pouteria campechiana	54	.439	Metros cúbicos v.t.a.
Pisonia aculeata	48	1.015	Metros cúbicos v.t.a.
Vitex gaumeri	6	.185	Metros cúbicos v.t.a.
Trichilia havanensis	239	.364	Metros cúbicos v.t.a.
Zanthoxylum caribaeum	6	.225	Metros cúbicos v.t.a.
Hippocratea excelsa	335	.153	Metros cúbicos v.t.a.
Lonchocarpus yucatanensis	227	2.748	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba diversifolia	173	1.718	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros cuneata	48	.265	Metros cúbicos v.t.a.
Bauhinia divaricata	143	.229	Metros cúbicos v.t.a.
Neea psychotrioides	54	.54	Metros cúbicos v.t.a.
Randia obcordata	48	.147	Metros cúbicos v.t.a.
Senna racemosa	24	1.109	Metros cúbicos v.t.a.
Sideroxylon obtusifolium	149	1.909	Metros cúbicos v.t.a.
Eugenia capuli	48	2.066	Metros cúbicos v.t.a.
Bunchosia swartziana	287	.081	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia globulifera	120	1.085	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia violacea	185	2.159	Metros cúbicos v.t.a.
Malpighia glabra	161	.467	Metros cúbicos v.t.a.
Callicarpa acuminata	48	1.059	Metros cúbicos v.t.a.
Esenbeckia pentaphylla	120	.795	Metros cúbicos v.t.a.
Eugenia mayana	48	.504	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	42	6.264	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.
- V. 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



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

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 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 deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos de 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 vegetación, 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, 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



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término 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 Lib. QROO T-UI Vol. 2 Núm. 15 Año 08, quien cuenta con Registro Forestal Nacional Ing. David Del Angel Santos, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual reportará en los informes a que hace referencia el Término 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 **7 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 resolutive, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la 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 resolutive.
- 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 siete años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024

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.

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

- I. El **C. NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS**, será el único 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. El **C. NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS**, será el único 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. El **C. NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS**, es el único 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 42 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como los artículos 22 y 23 de su Reglamento, 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.



1750



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/0894/2024**

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente al **C. NICOLAS SAN ROMAN VOLQUARTS**, en su carácter de **PROMOVENTE** y/o los CC. David del Angel Santos y David Aburto Espinosa (autorizados para oír recibir notificaciones), la presente resolución del proyecto denominado **Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel Quintana Roo**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, 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".

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
OFICINA DE REPRESENTACIÓN

**Ing. Yolanda Medina Gamez**



"Las copias de conocimiento de este asunto son firmadas electrónicamente"

- C.c.e.p. Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- SEMARNAT. roman.hernandezm@semarnat.gob.mx
- Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Dirección General de Observación y Ordenamiento Ecológico.- dggfsoe@semarnat.gob.mx
- Lic. Fernando Alonso Orozco Ojeda.- Encargado de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). forozco@conanp.gob.mx
- Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.
- Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Quintana Roo y Coordinador Consejo Estatal Forestal. Ciudad

Minutario  
YMG/SP

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN  
26 FEB 2024  
DELEGADO  
QUINTANA ROO



**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

Chetumal, Quintana Roo a 29 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  
"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS HOTELEROS NRS EN COZUMEL, QUINTANA  
ROO", EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

**1. INTRODUCCIÓN**

En los procesos de desmonte o cambio de uso de suelo, la afectación en la cobertura forestal, impacta de manera general a todo organismo que se desarrolla en el espacio de desmonte, la afectación tácita incluye microorganismos, pequeños animales que viven o utilizan estos espacios como área de caza, percha o anidación, y que para beneficio de la sociedad humana, es necesario romper varias cadenas tróficas, que indudablemente buscarán reestablecerse en sitios contiguos o desplazarse a otras áreas donde impactos directos o sinérgicos de la actividad que se establezca los presione.

Una de las actividades que se considera en este proyecto, para la mitigación del impacto a estos grupos ecológicos importantes, es el rescate y reubicación de individuos de especies arbóreas, el criterio para definir la relevancia en la selección de especies, se inicia con la revisión y posible inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en alguna condición de estatus, otro criterio puede ser la facilidad en la que una especie en estado de plántula, puede ser susceptible de ser rescatada y posteriormente reubicada en el área de conservación que será equivalente al 37.1 % de la superficie del predio y donde se pretende fortalecer la cubierta vegetal y de dosel arbóreo, en virtud de que hoy en día parte de esta superficie se encuentra cubierta por arbustos.

El seleccionar especies con potencial de desarrollo arbóreo también representa un efecto de beneficio en la mitigación de cambio climático ya que los árboles con mayor biomasa, tienen mayor capacidad de almacenamiento de CO2.

los árboles también representan beneficios paisajísticos y de estabilidad emocional o espiritual para la sociedad, en este sentido la selección de especies debe permitir que los árboles no representen riesgos en la salud de la gente y usuarios del proyecto, en virtud de que algunas especies cuentan con la capacidad de generar espinas o resinas toxicas.

En el rescate de las especies previo al desmonte, será importante establecer un vivero temporal donde se proporcionen condiciones de control solar y se proporcione humedad, para que las plantas rescatadas puedan desarrollar un nuevo sistema radicular y soporten con éxito el proceso de reubicación a las áreas de reforestación.

**2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO**

El proyecto denominado "Departamentos hoteleros NRS" en Cozumel, Quintana Roo, se proponen a desarrollar en el predio denominado, Fracción XXV, ubicado en Carretera costera sur KM 6+760, de la Ciudad y Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.



*[Handwritten signature]*



**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

Tabla 1. de la superficie total del predio del Proyecto.

V	COORDENADAS	
	Y	X
1	2,262,648.376	501,729,703
2	2,262,507.306	501,681,990
3	2,262,533.552	501,585.745

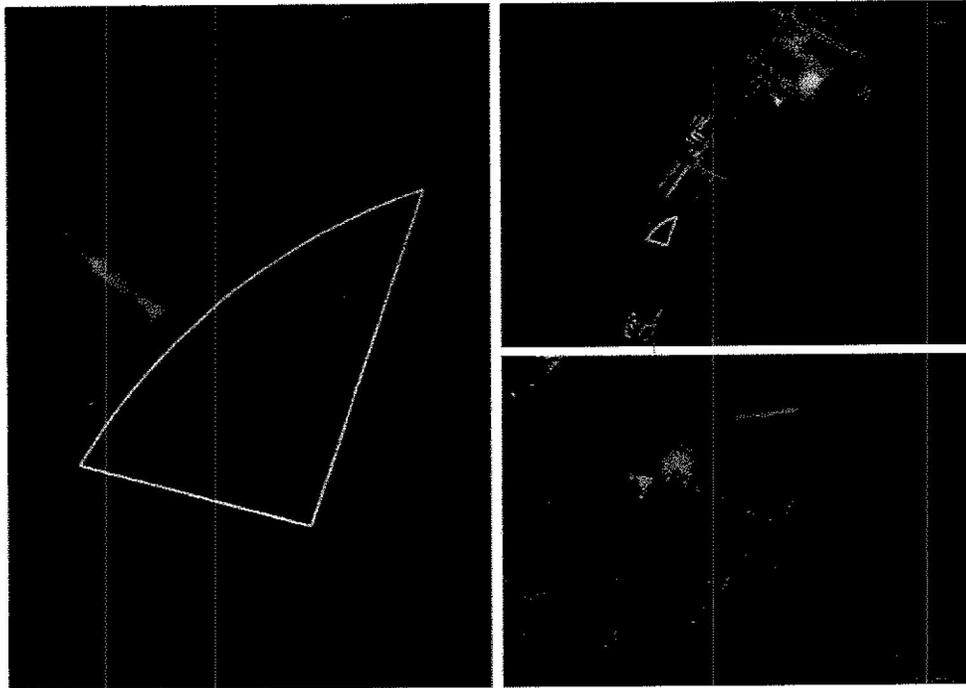


Figura 1.- Localización del predio del proyecto

### 3.- OBJETIVOS

- Rescatar plántulas y juveniles de 6 especies nativas presentes en el área de CUS.
- Establecer un vivero temporal donde se mantengan por lo menos un año hasta que presenten condiciones de recuperación del sistema radicular y tallo, suficientes para ser ubicadas en el área de conservación.
- Eliminar y sustituir especies exóticas que se desarrollen en el área de conservación.
- Reforestar las superficies propuestas con los ejemplares rescatados.





## Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

### 4.-IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ESPECIES POR RESCATAR

Para la selección de las especies a rescatar se utilizó como base el inventario forestal levantado en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo del área de estudio del proyecto, con un área de afectación a la vegetación de 5974. 69 m2 y presentado sus resultados en el capítulo 4 del presente documento.

En el análisis de la información del estrato arbóreo, con el apoyo de una hoja de Excel se calculó en el valor de la media, el número de individuos por hectárea, el área basal por hectárea y los volúmenes por hectárea.

Tabla 2. Especies a rescatar por el CUSTF

Especie	Número de individuos a rescatar
Bursera simaruba	10
Caesalpinia violacea	20
Piscidia piscipual	10
Gliricidia sepium	25
Lysiloma latisiliquum	25
Vitex gaumeri	10
Total	100

### 5.- MÉTODOLÓGIA DE RESCATE

Algunas medidas de mitigación al proceso de desmonte:

- El proyecto contará con un programa de rescate, reforestación y enriquecimiento de las áreas con vegetación nativa.
- Antes de realizar el desmonte y despalme en el área autorizada, se llevará cabo las actividades tales como: delimitación física del perímetro del área a desmontar, esto con el fin de no rebasar los límites del área permitida de desmonte, se ubicarán las plantas susceptibles a rescate y posteriormente se ejecutarán las acciones de rescate de la vegetación elegida.
- Las actividades de desmonte y despalme en los límites del polígono de aprovechamiento que colinden con vegetación nativa, deberán ser manuales para evitar su afectación.
- El rescate de la vegetación se realizará en las primeras horas del día para evitar el daño de las raíces por la exposición al sol y al viento.

Técnicas y Acciones para el Rescate

Identificación de especies a rescatar

El proceso de rescate de la vegetación se iniciará con un recorrido por toda la superficie donde se va a realizar el cambio de uso del suelo, con el fin de asegurar que no existen otros individuos a rescatar de otras especies, aparte de los 100 individuos de las 6 especies susceptibles de rescatarse y ya mencionados durante el proceso de inventario. Previo al rescate de cada individuo se tomará en cuenta lo siguiente:





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

- En un recorrido previo, marcar con una cinta biodegradable o con pintura los individuos a rescatar.
- Tener el equipo y personal suficiente para realizar el rescate, con el fin de evitar el daño o estrés a dichas plantas.
- En caso de que se encuentren otros individuos de esta u otra especie en algún otro estatus y que deba ser rescatado se trasplantará a una bolsa negra y se le aplicará un enraizador y serán llevadas a un área de acopio o vivero provisional.

Los ejemplares que serán colectados, se extraerán de su medio natural con la máxima cantidad de sustrato posible, una vez extraídas las plantas se trasladarán al área áreas asignada para el vivero temporal.

### Banqueo

Esta técnica es ideal para zonas con suelo suaves, o arenosos los cuales permiten a la planta ser extraída prácticamente con su sustrato, es el principal método que normalmente se emplea en el rescate de vegetación silvestre. Consiste en realizar una excavación alrededor de cada planta (con la ayuda de picos, barretas y palas) que involucra una circunferencia de 20 cm (este dato puede variar de acuerdo al tamaño de la planta) alrededor del ejemplar a rescatar; se procura extraer cada planta con el cepellón, no obstante, dada la naturaleza del sustrato en la zona, el cepellón generalmente es escaso y la tierra aglutinada se encuentra cerca de las raíces principales de cada ejemplar.

### Poda de raíz

En el momento del banqueo las plantas con un sistema radicular extendido pudiendo ser pivotante o fasciculada, tendrán afectaciones en las raíces más largas, es importante realizar una poda de raíz de manera que, en el momento de ingresarla a la bolsa para establecer el cepellón, las raíces no queden dobladas o rasgadas y puedan permitir la proliferación de hongos y la atrofia o muerte de la planta

### Integración de cepellón

Una vez realizada la poda de la raíz, el cepellón será acomodado en una bolsa de polietileno y se complementará con tierra vegetal para asegurar que al momento del riego y en el acomodo del suelo en la bolsa, no queden raíces expuestas. Esta acción permite que la planta inicie un proceso de recuperación del sistema radicular y el proceso de estrés por el rescate será menor.

### Poda de ramas

Esta acción no está recomendada para todas las especies y las condiciones de desarrollo de las plantas a rescatar, si bien es una práctica poco común, es importante saber que las plantas con desarrollo arbustivo y con una gran cantidad de ramas y hojas, tiene un proceso de flujo de líquidos más dinámico y en el momento de realizar un rescate puede desencadenar una pérdida de líquidos en hojas que provocan un estrés extremo al punto de orillar al individuo a una posible muerte, la poda de ramas en el momento del rescate permite al individuo mantener líquidos en el tronco que posteriormente utilizará como recurso para el desarrollo de nuevo follaje, esta acción es bastante recomendada en el rescate de palmas donde es necesario realizar poda de raíz y de hojas. La recomendación de poda de raíz y de ramas será a criterio del técnico responsable que analizará las condiciones particulares de los individuos a rescatar.





## Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

### Transporte de especies rescatadas

La forma de traslado de las plantas al vivero temporal, se llevará a cabo de acuerdo con el tamaño de la planta considerando que el vivero temporal será en el mismo predio se tendrán las siguientes consideraciones.

- a) Traslado de plantas con bolsas en carretilla o en canastas, esta será una actividad manual sin requerir maquinaria o vehículo alguno.
- b) De acuerdo a la facilidad se podrá trasladar las plantas rescatadas hasta el vivero, una vez en el vivero se acomodarán de acuerdo a la altura y vigor de la planta.
- c) Debe asegurarse que el cepellón se encuentre bien lleno se tierra y acomodarlo de manera vertical para evitar el derrame del suelo.
- d) Al momento del descargue en el vivero se deberá de hacer un riego abundante a la planta.

Las plantas con desarrollo importante del fuste y ramas, deben se trasladarse solas y si es necesario entre dos operarios para evitar que se dañen las ramas.

### Requerimiento de personal en el rescate

Se requerirán dos cuadrillas de rescate conformadas por técnicos y peones, las actividades serán supervisadas por biólogos. En la siguiente tabla se especifica la cantidad de personal que se necesitará para el rescate de vegetación.

Tabla 3. Personal requerido para el programa de rescate.

Personal:	
Cantidad	Perfil
1	Agrónomo
2	Técnicos
Los necesarios	Peones

### Vivero temporal

#### Selección del sitio

En la selección del sitio para el establecimiento del vivero, es necesario que se tenga facilidad de acceso desde la carretera para poder llevar el agua de riego, también resulta necesario que el sitio no se inunde o encharque durante temporada de lluvias, que el terreno este sin pendientes y ondulaciones, para el numero de plantas la superficie necesaria para el vivero temporal será de 16 metros cuadrados donde podrán mantenerse las plantas con cuidados de riego.

El sitio estará en el límite de sur del predio en colindancia con el área de desmonte, tal y como se señala en la siguiente imagen, no será necesario el uso de sombra, toda vez que ha árboles que brindarán la protección en temporada de sequía.





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

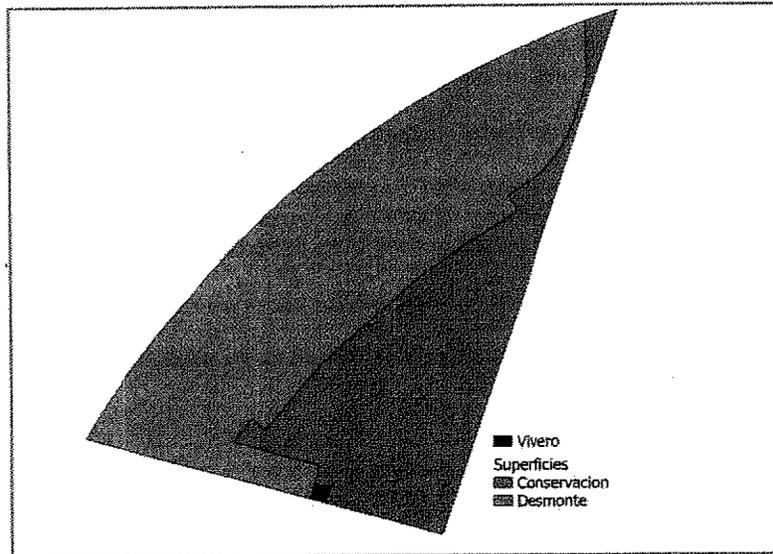


Figura 2. Sitio de acopio de vegetación rescatada

### Producción de planta

En el vivero se está considerando la producción de plantas de las especies de alto valor ecológico como el ciricote y el pich, especies que podrán producirse a partir de semillas colectadas en la ciudad de Playa del Carmen donde pueden ubicarse estas especies en espacios públicos de la ciudad, se están considerando 5 individuos de cada especie, por lo que únicamente se necesita el sustrato necesario para 10 bolsas de polietileno con capacidad de 2 km de sustrato por bolsa donde se realizará la siembra, una segunda opción en caso de no contar con semillas, se podrá obtener la planta de un vivero certificado, pudiendo ser el vivero de Xcaret, que se dedica a la producción y venta de plantas.

### Riego

Durante la temporada de sequía de realizaran riegos cada tres días, es importante considerar el hecho de que las plantas estarán bajo resguardo de dosel y en caso necesario se utilizará una malla sombra al 50%, durante la temporada de lluvias, únicamente se realizarán verificaciones del estado de salud de las plantas.

### Manejo de plaga

En caso de identificar alguna plaga se revisarán catálogos y recomendaciones de controles a base de extractos de plantas como el neem *Azadirachta indica*, que se ha demostrado es efectivo para el control de algunas plagas, como bio insecticida la azadiractina que es el compuesto activo del neem, es el agente con el mayor efecto para combatir los insectos dentro de todos los compuestos del neem. Se ha demostrado que es uno de los más poderosos reguladores de crecimiento y frenador de la alimentación que se han usado. La actividad anticomida presenta corta vida y es variable. La más importante cualidad del neem, es el bloqueo hormonal





**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

del proceso de metamorfosis de la larva. La azadiractina no mata insectos de manera inmediata, sino que repele y destruye su crecimiento y reproducción.

## 6. REFORESTACIÓN DE LAS ESPECIES RESCATADAS

Tal y como se ha mencionado los 100 individuos de las 6 especies, que serán rescatados se trasladarán inmediatamente a un vivero temporal, previo al trasplante de dichos ejemplares rescatados, Densidad de plantación

Considerando el número de plantas que se pretenden rescatar y las 10 plantas de las 2 especies que se agregarán, estimamos que podría alcanzarse una densidad de 32 m<sup>2</sup> por planta a reforestar, esta estimación se logra dividiendo la superficie de conservación entre las 110 plantas a reforestar, no obstante, se buscará aprovechar los espacios con poca cobertura, además de los límites del predio donde se fomentará una barrera verde con los árboles.

### Método de plantación

Previo al proceso de reforestación, se debe revisar el cepellón del árbol para cerciorarse de que tiene buen sistema radicular y que las raíces no estén enrolladas alrededor del cepellón o no tengan poda excesiva de raíces gruesas recién cortadas, ni raíces secundarias carentes de pelos radiculares. El sustrato del cepellón debe formar un "queso compacto" para que no se desmorone con las maniobras de plantación, se les quitará la bolsa negra de polietileno para no asfixiar la raíz de la planta. Se recortará si son necesarias las puntas de las raíces para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz, se podará un poco el follaje para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga al terreno. Los ejemplares propuestos para el rescate de la vegetación serán reforestados conforme terminen las obras del proyecto. Una vez reforestadas se les dará mantenimiento y los ejemplares que no se adapten y terminen por morir, serán cambiados por otro ejemplar de la misma especie.

### Apertura de cepas.

Una vez que se haya preparado el terreno donde se establecerán las plantas, se procederá a la excavación o apertura de las cepas.

Las cepas deberán ser un poco más anchas que la bolsa en donde se encuentre el ejemplar correspondiente y de profundidad suficiente como para garantizar que su sistema radicular completo quede cubierto. La profundidad a la que deberán sembrarse las plantas dependerá de la especie. Los arbustos y árboles deberán enterrarse más profundamente, de tal forma que queden en una posición firme.

Los pasos que se seguirán para la realización de la cepa son los siguientes:

- Se deberá abrir un hoyo o fosa de las dimensiones deseadas (al menos de 40 x 40 x 30 cm), el sustrato deberá ser aflojado con ayuda de un pico o barreta.





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

- El suelo que se extraiga de la cepa, deberá ser amontonado a un lado de ésta, para permitir el aireado del sustrato y de las paredes de la misma. La plantación de los individuos seleccionados se efectuará de acuerdo a los pasos que se describen a continuación:
- Se removerá la bolsa contenedora de la planta, para ello se cortará con una navaja, machete o tijera de jardín. Es importante que tras quitar la bolsa de plástico se realice una poda de las raíces.
- Se colocará la planta dentro de la cepa, cuidando que la tierra que está adherida a las raíces no se pierda.
- Se colocará la planta en el centro de la cepa con la mano, se procederá a rellenarla con la tierra excavada y la composta de relleno, entonces se apretará el suelo firmemente con la mano para que ésta se distribuya por toda la cepa.
- Una vez que se llene la cepa de tierra, se podrá reafirmar el terreno golpeando con el pie sobre la tierra, o bien, con la ayuda de una pala.
- Inmediatamente después se procederá a regar con abundante agua los ejemplares trasplantados.
- Una vez terminada la plantación, el sustrato entre los ejemplares deberá cubrirse con una capa de "mulch", de 2 a 3 cm de grosor. Esta capa evitará la erosión del suelo y la pérdida de humedad del sustrato.

## 7.-SITIO DONDE SERÁN REUBICADAS LAS PLANTAS

En la siguiente imagen podemos observar la ubicación de las áreas donde se realizará la reforestación de los individuos rescatados y/o producidos en el vivero

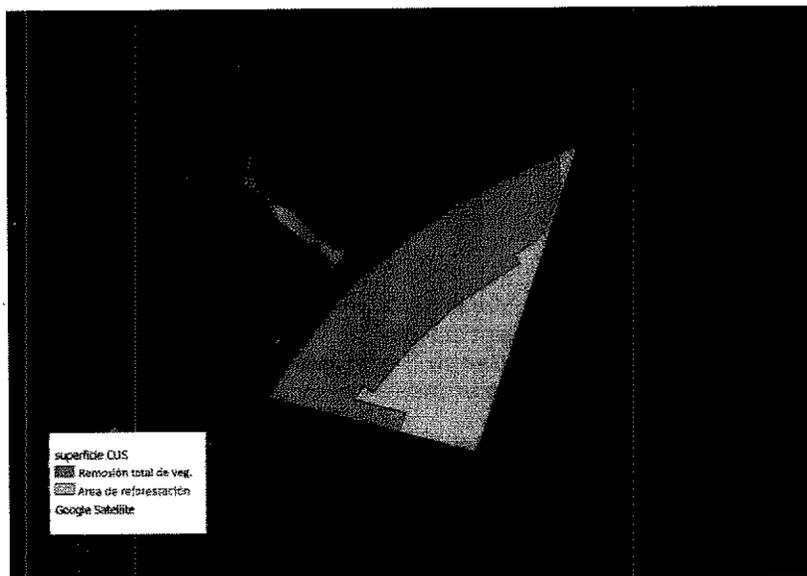


Figura 3. Áreas de reubicación de Flora





**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

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

Para poder garantizar la supervivencia de las plantas que se rescatan se deben llevar a cabo las siguientes acciones, las cuales garanticen la supervivencia.

1. Se utilizará a personal calificado para llevar a cabo el rescate de las plantas, el cual utilice técnicas que garanticen el buen manejo de las plantas durante su extracción.
2. Con la ayuda del personal calificado, se seleccionarán las plantas que se observen en mejores condiciones, las cuales garanticen mayor probabilidad de supervivencia.
3. Al realizar las actividades de extracción de plantas, se garantizará que estas se retiren con la mayor cantidad de sustrato posible y así no dañar las raíces.
4. El transporte de las plantas del sitio de rescate al área de reubicación, se hará con mucho cuidado procurando no quebrar ramas o troncos.
5. Las plántulas, serán trasplantadas inmediatamente después de su rescate en bolsas de polietileno con sustrato fértil y ubicadas en el vivero temporal.
6. Las plántulas ya trasplantadas, serán colocadas de forma estratégica para garantizar que obtengan únicamente la cantidad de luz solar necesaria para su adaptación y crecimiento, Además, se llevará a cabo el riego periódico en horas de menor insolación, lo cual eleva el porcentaje de supervivencia dentro del vivero.
7. Se dará mantenimiento a las plántulas el cual consiste en el retiro de las hojas secas, riego, el deshierbe, aplicación de fertilizantes y actividades fitosanitarias.
8. Un especialista supervisara las condiciones de las plantas del vivero, con el fin de detectar cualquier tipo de plagas o enfermedades de manera oportuna.

Bitácoras de seguimiento

Para llevar el control de las especies rescatadas, en una bitácora se anotará el número de ejemplares por cada especie y el progreso de reforestación. En la bitácora incluirán los siguientes datos:

Fecha:

Responsable:

Nombre común de la planta:

Nombre científico de la planta:

Colecta: plántula\_\_\_\_; juvenil\_\_\_\_\_

Tipos de colecta: estaca\_\_\_\_ banqueo\_\_\_\_\_

Número de individuos rescatados.

Número de individuos reforestados:

Sobrevivencia y mortandad.

Posible causa de mortandad.

**9.-CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1750



## Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Flora del proyecto  
"Construcción y Operación de los Departamentos  
Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo".

Las actividades del Programa de Rescate y Reubicación de Flora serán por un periodo de tiempo de 7 años, tal como se describe en el cronograma líneas abajo.

Actividad	Periodo en Semestres													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Rescate de plantas	█													
Establecimiento de vivero.	█													
Riego y mantenimiento	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Reforestación											█			
Seguimiento												█	█	█

El seguimiento el seguimiento podrá mantenerse hasta el momento en que las plantas reforestadas logren establecerse, registrándose el desarrollo de nuevas hojas y ramas.

El programa será ejecutado por personal técnico capacitado para seguir las estrategias planteadas, con perfil profesional de Ingeniero Forestal. Para cumplir con los objetivos planteados en el presente, desde el inicio de actividades se llevará una bitácora de registro, en la cual se anotará por fecha las actividades que se realicen en el predio. Se llevará un registro fotográfico de las actividades que se realicen incluyéndolas en los informes que solicite la autoridad.

### 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 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.- Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- SEMARNAT.  
ucd.tramites@semarnat.gob.mx

Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Ordenamiento Ecológico.- México.-  
copias.dggfsoe@semarnat.gob.mx.

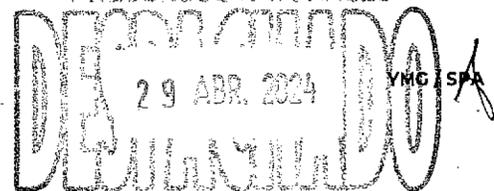
Lic. Fernando Alonso Orozco Ojeda.- Encargado de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). forozco@conanp.gob.mx

Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.

Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad.  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Quintana Roo y Coordinador, Consejo Estatal Forestal, Ciudad Minutario

Bitácora: 23/DS-0164/07/23

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,  
Tel: (983) 83 50201 www.gob.mx/semarnat.  
Página 10 de 10





**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

Chetumal, Quintana Roo a 29 de Abril de 2024

**PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS HOTELEROS NRS EN COZUMEL, QUINTANA ROO", EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

**1. INTRODUCCIÓN**

El plan de medidas de mitigación desarrollado en esta oportunidad, tiene por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. El presente plan de rescate y relocalización de fauna silvestre previo al desmonte, tiene por finalidad mitigar los impactos asociados a la fase de construcción y operación de este proyecto. Así, aunque el foco del estudio son las especies con problemas de conservación, este protocolo se aplicará a todas las especies de nativos del Área del Proyecto que requieran ser ahuyentados o capturados para su reubicación.

El trabajo propuesto se enmarca en la internacionalmente conocida Estrategia de Filtro Fino para la protección de la fauna. Esta aproximación del filtro fino está dirigida hacia especies individuales que presentan problemas de conservación. Difiere de la estrategia de Filtro Grueso en que esta última apunta a la protección de hábitat, comunidades o ecosistemas que contienen la mayor cantidad de especies de un área determinada.

Dado que las actividades del proyecto consideran la remoción de una parte de la superficie del hábitat de la fauna de las distintas especies presentes en el área de influencia, una estrategia de filtro fino, dirigida a especies con problemas de movilidad detectadas en el área, parece ser la medida más conveniente. Como parte de esta estrategia de filtro fino se propone el rescate y traslado de especies de poca movilidad como reptiles y anfibios y asegurar el ahuyentamiento de especies de fácil movilidad como pequeños mamíferos y aves.

Con el fin de llevar a cabo el rescate anteriormente mencionado, se propone el empleo de diferentes técnicas de captura, y el posterior traslado de los individuos capturados a un nuevo sector alejado del área de influencia y que cumpla con los requisitos de presentar condiciones similares a las de su hábitat original.

**2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO**

El proyecto denominado "Departamentos hoteleros NRS" en Cozumel, Quintana Roo, se proponen a desarrollar en el predio denominado, Fracción XXV, ubicado en Carretera costera sur KM 6+760, de la Ciudad y Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

Tabla 1. de la superficie total del predio del Proyecto.

V	COORDENADAS	
	Y	X
1	2,262,648.376	501,729,703
2	2,262,507.306	501,681,990
3	2,262,533.552	501,585.745



*[Handwritten signature]*



**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

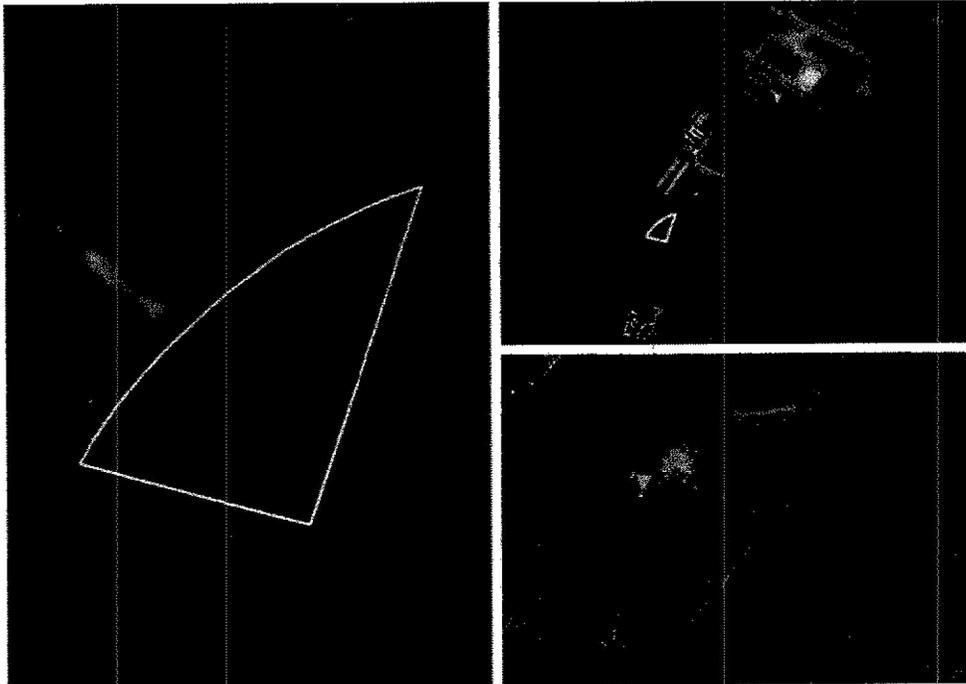


Figura 1.- Localización del predio del proyecto

### 3. OBJETIVOS

- Asegurar que en el sitio de desmonte no se afete la integridad de fauna silvestre sin menoscabo del grupo al que pertenezca.
- Realizar recorridos para identificar, nidos o madrigueras de fauna silvestre susceptible de rescate.
- Realizar acciones de ahuyentamiento de especies de fácil movilidad como aves y mamíferos.
- Realizar el rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento como reptiles y anfibios para su reubicación en el área de conservación.
- En caso del rescate de reptiles venenosos, será necesario, trasladarlos hasta sitios de mayor seguridad para personas, como es el ANP de protección de flora y fauna del norte de la isla de Cozumel.

### 4. ESPECIES SUSCEPTIBLES DE RESCATE ECOLÓGICO Y/O AHUYENTAMIENTO EN EL SITIO DEL PROYECTO

#### Selección de especie sujetas a rescate y reubicación





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

Una vez que se conocen las especies de fauna que se encuentran en el predio, es posible saber cuáles organismos podrían verse afectados por la remoción de la vegetación para la implementación del proyecto y considerar las técnicas de rescate y los sitios de reubicación adecuados para cada uno de los grupos de fauna que requieren ser rescatados.

La fauna, ya sea una especie o un conjunto de ellas, difieren en sus características biológicas, de modo que algunas especies serán más susceptibles a una perturbación particular que otros. Por ejemplo, algunas especies altamente móviles como aves y mamíferos medianos y grandes, pueden trasladarse a sitios con mejores condiciones ante la presencia de perturbaciones, sin embargo, su traslado también depende de la rapidez con que se producen los cambios en el ambiente.

Por lo tanto, la etapa en la que se asignan prioridades de sensibilidad y en ocasiones, prioridades de conservación y manejo de los organismos es fundamental (Servicio agrícola y ganadero, 2004).

Dentro del programa de rescate la identificación taxonómica de los organismos es una actividad primordial, debido a que, dentro del grupo de Reptiles, las cuales deberán ser plenamente identificadas antes de iniciar el proceso que envuelve su captura y su posterior liberación, en caso de encontrar ejemplares.

#### Criterios de selección

Para determinar las especies de fauna a rescatar se tomaron en cuenta las especies de fauna registradas en el predio, estableciendo los siguientes criterios de selección:

- Fauna de lento desplazamiento. Aquí se considera la movilidad de los individuos, entendida como la capacidad de escape natural que tienen ante los cambios en su hábitat: mientras menor sea su movilidad (por ejemplo: anfibios, reptiles y pequeños mamíferos) tendrán menor probabilidad de desplazamiento ante las perturbaciones generadas por las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto.
- Individuos que se encuentren imposibilitados para desplazarse, heridos en condiciones de recuperarse o de ser reintegrados al medio. Engloba los individuos que aún se encuentran en etapa de desarrollo y que no son capaces de desplazarse por sus propios medios, pese a ser individuos pertenecientes a especies con alta movilidad, como, por ejemplo: crías de aves o mamíferos. Así mismo, incluye individuos heridos que se considere que tienen la posibilidad de recuperarse para más tarde ser reintegrados al medio.
- Especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM -059-SEMARNAT-2010. Este criterio está en relación al estado de conservación, es decir, que mientras mayor sea la categoría de amenaza, su riesgo también será mayor y su prioridad como especie clave para la aplicación de planes de manejo será máxima.
- Especies nativas o endémicas. Este criterio se aplica considerando el endemismo de las especies al país o al estado, como una medida de valor biológico de estas especies, en el sentido de que deberían de ser consideradas como especies prioritarias en su manejo en relación a las no endémicas.

El posible el rescate de fauna que se realizará dentro del área de afectación del predio por la implementación del proyecto, y este será ejecutado por un equipo de especialistas entre los que se encontrarán biólogos y/o veterinarios de fauna silvestre, pues serán ellos quienes determinarán los ejemplares factibles de rescate.





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

Dicho rescate se llevará a cabo previo al inicio de la etapa de preparación del sitio y solo en caso de ser necesario se realizará el rescate de fauna en alguna otra etapa, aunque cabe señalar que el predio del proyecto ha tenido fuerte impacto por actividades antropogénicas, huracanes y porque a los alrededores hay desarrollos de proyectos, es por ello que la fauna es escasa y en realidad no hay mucho trabajo al respecto; sin embargo este programa va estar persistente pero si en dado caso se presentara la ocasión saber qué y cómo hacer el rescate.

No obstante, es necesario mencionar que uno de los principales objetivos es la aplicación de las medidas de protección y si estas medidas son 100% exitosas no se realizará ninguna captura (desplazamiento a áreas continuas)

**4.1. Especies susceptibles de ser rescatadas y reubicadas**

Tomando en cuenta lo anterior, el programa de rescate plantea la captura y reubicación de los individuos de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños) que se localicen dentro del área de aprovechamiento del proyecto.

Así mismo, se considera que cualquier individuo que se observe en el área de desarrollo del proyecto estará sujeto a un manejo adecuado para su posterior reubicación, poniendo mayor énfasis en las especies más susceptibles o catalogadas bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las aves se espera que se desplacen por sí mismos a otras zonas menos perturbadas. Sin embargo, en caso de que se encuentren crías, nidos o algún ejemplar herido en la zona de aprovechamiento, se procederá a rescatarlos y reubicarlos en las zonas de conservación.

Tabla 1. Listado faunístico de las especies de Aves registradas en el predio del proyecto.

Nombre científico	Nombre común
Rhinochlemys areolata	Tortuga mojina
Ctenosaura similis	Iguana rayada
Norops rodriguezii	Anolis
Ctenosaura similis	Tolok; iguana rayada
Trachycephalus thuphoni	Rana lechosa

**5. METODOLOGIA DE RESCATE**

Existen diversos métodos de rescate para la fauna y cada uno de ellos depende del grupo de vertebrados que se pretende rescatar.

Dado que este programa está enfocado al rescate de la fauna localizada en el sitio donde se desarrollará el proyecto, en primer lugar, se aplicarán técnicas de amedrentamiento para permitir que la fauna se desplace por sí sola de la zona de aprovechamiento a las áreas verdes naturales. Los individuos que no se desplacen por sus propios medios serán capturados y reubicados en las áreas verdes naturales.





**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

### Técnicas de amedrentamiento

La aplicación de las técnicas de amedrentamiento dependerá de la especie a rescatar, del tipo de desplazamiento y de la movilidad que presenta cada especie en particular. Considerando esto, como los anfibios y reptiles son especies de lento desplazamiento, se deberán capturar y liberar posteriormente.

En el caso de las especies de aves y mamíferos, éstas se pueden mover más fácilmente, por lo que se recomienda que el desmonte de la vegetación sea de manera gradual y que se inicie preferentemente en las zonas más perturbadas (zonas con menos vegetación) hacia las de mejor calidad con la finalidad de que los individuos puedan desplazarse a nuevos sitios.

Dado que la mayoría de las especies de fauna responden con conductas de huida ante las perturbaciones o la presencia de humanos, se utilizarán técnicas como la producción de ruidos altos y la persecución.

Consisten en realizar acciones enfocadas a promover el desplazamiento de la fauna silvestre, ahuyentándola hacia las áreas que conservarán vegetación y donde puedan salvaguardarse. Evitar la manipulación de la fauna en la medida de lo posible. Implementar las medidas antes de que se inicie cualquier actividad del proyecto.

Los recorridos por el predio se realizarán al inicio de la mañana, la actividad podrá realizarse con una brigada de 2 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. Esto provocará la huida de la fauna, pues ante la presencia o actividad humana los mismos individuos se desplazan inmediatamente a áreas más seguras.

Esta técnica aplicaría a todos los grupos de fauna e involucra a todos los individuos que pudieran estar presentes en el predio, tanto de las especies que fueron registradas en el predio como aquellas que, pese al muestreo no fueron registradas.

Considerando lo anterior, antes de iniciar las actividades de rescate será necesario contemplar las siguientes acciones que se deberán llevar a cabo previo a la etapa de preparación del sitio:

- Previo al inicio de las labores de desmonte y en las etapas de desarrollo del proyecto en las que sea necesario, se establecerán acciones para ahuyentar a la fauna.
- Previo al inicio de las labores de preparación del sitio se realizará un recorrido con el fin de localizar a los organismos de lento desplazamiento, para permitirles trasladarse a otros sitios antes de iniciar con las actividades de preparación del sitio.
- Con dos días de anterioridad al desmonte y después de realizado el rescate de vegetación, se desmontarán franjas de vegetación con motosierras para provocar una gran cantidad de ruido y provocar el desplazamiento de la fauna.





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

- Las actividades de desmonte con motosierra serán alternadas con la búsqueda y captura de individuos.

### Técnicas de captura

Las actividades de rescate se llevarán a cabo previo al inicio del desmonte del área y durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

El personal que participará en las actividades de rescate y translocación de la fauna se capacitará previamente. Así mismo, al personal que laborará en el proyecto se le dará información acerca de las acciones que se deberán realizar en caso de observar algún ejemplar de fauna dentro del área de obras. Esta capacitación deberá ser impartida por personal especializado, preferentemente biólogo o veterinario residente que supervise las actividades de rescate.

Todas las actividades que impliquen el manejo de la fauna silvestre durante el proceso de rescate y reubicación de la fauna, serán realizadas y/o supervisadas por un equipo de especialistas en el manejo de fauna silvestre.

Las técnicas de captura, manejo y traslado de los individuos que se aplicarán, dependerán del grupo de vertebrado de que se trate, ya que cada uno de ellos tiene requerimientos diferentes.

En los siguientes párrafos se describen las técnicas de captura para cada uno de los grupos de fauna.

### **Herpetofauna**

#### **Anfibios**

La mayoría de las especies de anfibios tienen hábitos nocturnos, por lo que es recomendable realizar su búsqueda en este horario. Es importante buscar en todo tipo de lugares: entre el follaje y en los troncos.

Otra de las características que ayudan a la captura de ejemplares de anfibios es la ubicación por señales auditivas. Los machos de casi todas las especies emiten sonidos característicos y únicos por lo que pueden ser fácilmente ubicados. La vocalización de los machos de ciertas especies se relaciona con la reproducción que tiene lugar durante la estación lluviosa, por lo que se deberá considerar este factor para que los resultados de la búsqueda sean más exitosos.

La búsqueda de anfibios por vocalización se realiza por triangulación, método en el que participan al menos dos observadores, cada uno con una linterna pequeña de mano y otra grande para cabeza de haz concentrado. Un observador avanza separado del otro por aproximadamente 5 m de distancia, iluminando el camino con la luz pequeña y, en cuanto se escucha una vocalización, cada observador enciende de inmediato su lámpara para cabeza, en dirección hacia donde escuchó el sonido. La convergencia entre los haces de luz ayuda a ubicar el sitio donde se encuentra el anfibio que emitió el sonido. Si el primer intento falla, puede repetirse el proceso apagando las luces por unos segundos y volviéndolas a encender al oírse de nuevo la vocalización. Una precaución importante que los observadores deben tomar es permanecer solamente unos segundos esperando la siguiente emisión de voz.





**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

Para la captura de los anfibios se usan redes de mano tipo acuario. Los ejemplares capturados se pueden tomar con la mano para su revisión, pero los individuos jóvenes deben ser manipulados cuidadosamente, ya que tienen huesos frágiles. La transportación de los anfibios capturados puede llevarse a cabo en recipientes de plástico acondicionados para su traslado. En caso de que el lapso desde su transportación hasta la reubicación no sea corto, se suministrarán las condiciones de humedad necesarias. Esto se puede llevar a cabo rociando continua y levemente al anfibio, principalmente a las ranas, ya que éstas requieren de mayor humedad que los sapos.

### Reptiles

Los reptiles son menos susceptibles que los anfibios a cambios fisicoquímicos en el ambiente, entre otras cosas debido a que su piel es relativamente impermeable, y a que sus huevos disponen de un cascarón coriáceo o calcáreo. Pero en cambio, son altamente sensibles a cambios sutiles de las comunidades ecológicas de las que forman parte, pues están íntimamente ligados a biomas particulares y a las cadenas tróficas que existen en éstos.

Para el rescate de este grupo se realizará una búsqueda de individuos entre el follaje, hojarasca, bajo piedras y troncos de árboles caídos. Así mismo, se buscará en las madrigueras localizadas en el área de aprovechamiento, para verificar que estén vacías.

Uno de los métodos ampliamente usados para capturar reptiles, es el uso de bandas de goma, que consiste en entrelazar dos bandas de goma (ligas) las cuales son lanzadas sobre el pequeño o mediano reptil. Este método es sencillo y seguro (Manzanilla, et. al., 2000). Sin embargo, este tipo de método debe de realizarse por el personal capacitado y con experiencia, para evitar causar daño a los individuos.

Otros métodos consisten en el uso trampas y redes. Las redes de mano son frecuentemente utilizadas para atrapar reptiles, especialmente lagartijas. El método de vara lazo, es utilizado para la captura de serpientes y grandes lagartos, también conocido como método del nudo corredizo. Este consiste en un nudo corredizo ubicado al extremo de una vara de tamaño variable, según las necesidades.

Otro de los métodos comúnmente usados para capturar especies como *Ctenosaura similis* y ofidios, especialmente diseñados para evitar dañarlos, son los ganchos herpetológicos. Con estas herramientas, el animal se enlaza detrás de la cabeza y se sujeta firmemente, evitando ser estrangulado.

Una vez capturado, el ejemplar se debe colocar en un recipiente seguro y cerrado, donde no pueda escapar, pero sí respirar (baldes plásticos con tapa, o costales de tela debidamente cerrados). Todos los ejemplares de reptiles que se capturen serán colocados en bolsas de tela para su traslado y liberación en la zona asignada.

### Aves

Debido a que este grupo de vertebrados pueden desplazarse por sus propios medios, es recomendable permitir que se muevan por sí solos para otros sitios menos perturbados antes de utilizar métodos de trampeo innecesarios.





**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

Se considera menos estresante para las aves provocar perturbaciones de ruido para que se desplacen, que utilizar métodos de trampeo innecesarios que pueden estresarlas considerablemente, además de causarles algún daño físico por la captura.

Son pocas las aves con mínima movilidad que requieran ser capturadas para trasladarlas a un lugar más seguro. Solo se capturarán aves que no estén en condiciones de desplazarse por sí mismas, ya sea que se encuentren heridas, o que sean crías de aves en etapas tempranas de crecimiento localizadas en nidos que no puedan esperar a ser reubicados y/o que sus padres hayan abandonado.

La captura de aves, involucra el uso de trampas y redes (Kasprzyk y Harrington, 1989):

- ❖ Trampas en forma de corazón: son para capturar aves que están anidando. Las precauciones son con respecto a la ubicación y dirección de la trampa.
- ❖ Trampas con una puerta que cae: son para aves que están incubando.
- ❖ Trampas con redes: Pueden ser de acción repentina, esta trampa es altamente selectiva y puede utilizarse con mal tiempo (no se recomienda el uso de redes de niebla, ya que pueden ser capturadas aves de manera innecesaria).

## Mamíferos

La mayoría de las especies de mamíferos tienen la capacidad de moverse de manera rápida y desplazarse de sitios perturbados a otros con mejores condiciones. El desplazamiento bajo es común en especies pequeñas, medio en animales medianos y voladores, y alto en mamíferos medianos y grandes.

Por las características etológicas de las especies detectadas en el predio, se espera que se desplacen por sí solo del área de desarrollo del predio. Sin embargo, en caso de encontrar algún ejemplar de éstos o de cualquier otra especie de mamífero presente en el área de aprovechamiento, se procederá a capturarlo y reubicarlo. En los siguientes párrafos se describen las técnicas de captura para pequeños y medianos mamíferos.

Las trampas que pueden ser utilizadas para la captura de pequeños y medianos mamíferos son las siguientes:

**Trampas Sherman.-** Estas trampas (figura 3) 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 colocan sobre brechas, bordes de vegetación o depresiones del terreno, poco antes del anochecer.

**Trampas Tomahawk.-** Estas trampas (figura 4) sirven para la captura de animales de tamaño medio a grande, tales como zorros, mapaches y felinos pequeños. Para que estas trampas puedan atraer a los animales, se utilizan cebos muy olorosos como sardinas, chicharrón grasoso, tocino y coco. Estas trampas se colocan al anochecer en sitios en los que previamente se identificaron huellas y rastros del paso de los animales, así como en zonas cercanas a fuentes de agua.

## Traslado y liberación de ejemplares





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1750



**Oficina 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/0894/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

Para la transportación de los ejemplares del sitio de captura al de liberación, se deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:

La transportación será lo más rápido y tranquilamente posible.

Los ejemplares serán transportados por separado (aún los de especies gregarias), cada uno en una jaula. En el caso de los reptiles pueden ser transportados en bolsas de tela o costales individuales. En el caso de los anfibios, se transportarán en recipientes de plástico.

Las jaulas de transporte deben ser cerradas (para algunas especies es recomendable que tengan una ventana hecha con malla metálica), con sistema de aireación, provistas de patas o un pie en su base, puerta (las corredizas son más seguras que las que tienen bisagras) con seguro, y manijas para su traslado.

Las medidas de las jaulas deben permitir un cómodo ingreso y permanencia a los animales que se desee trasladar, así como también su fácil manipulación.

Cuando se transporten varias jaulas, se deberá acolchar las superficies para evitar que se golpeen.

Se deberán tomar las medidas adecuadas de transportación considerando el tipo de fauna a trasladar, ya que cada grupo de vertebrados tiene conductas diferentes.

El sitio donde se liberarán los ejemplares de fauna silvestre serán las áreas colindantes al proyecto, las cuales conservaran la vegetación nativa y que corresponde a más del 60% del predio, dicha área tiene un grado de similitud con el sitio de rescate y cubre con los lineamientos establecidos en la bibliografía.

Es un sitio cercano y el traslado será lo más rápido posible.

Se deberá considerar el grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación.

Grado de mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares liberados.

Condiciones de la estructura de edades y proporción sexual de los animales liberados (p. e. para especies territoriales, si los machos se liberan en forma separada, si se liberan grupos de machos y hembras, entre otros.)

Para evitar que los sitios de liberación sean afectados por las obras, se deberá proteger por una barrera física del tránsito de los empleados y de los polvos ocasionados por el desarrollo del proyecto. De esta manera se evitará en lo posible que la fauna que habita en el lugar vuelva a introducirse en las áreas de desmonte.

Es indispensable dejar en las áreas verdes de mejora de la vegetación una gran variedad de especies de vegetación nativas de alta calidad paisajística con beneficios a los usuarios del proyecto.



Handwritten signature or mark



**Oficina 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/0894/2024

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Construcción y Operación de los Departamentos Hoteleros NRS en Cozumel, Quintana Roo"

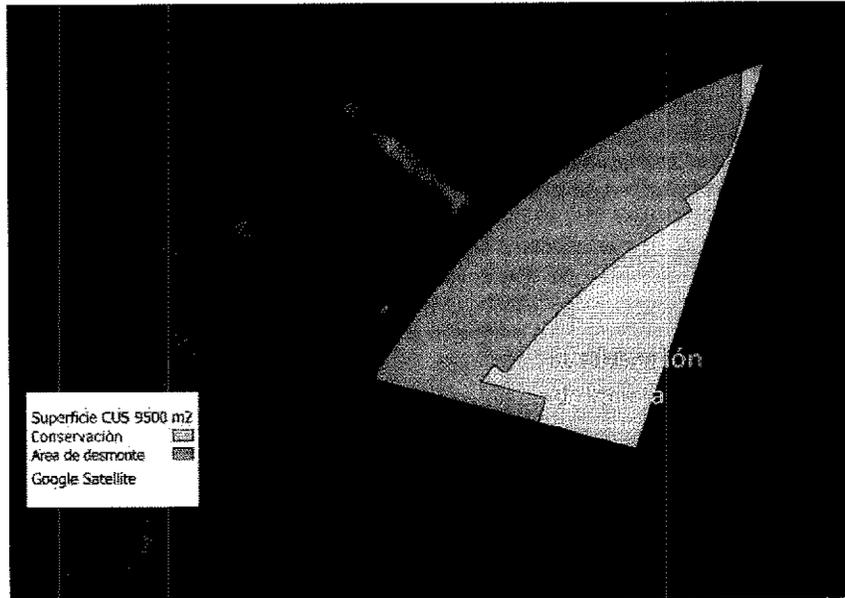


Figura 2. Sitio de reubicación de Fauna silvestre

**6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Las actividades descritas en el presente programa se concentran en el siguiente cuadro, en donde se indica el tiempo en el cual se deberán realizar las actividades de rescate propuestas.

Las acciones de rescate y liberación se planean llevar a cabo en 12 días antes del desmonte. Sin embargo, algunas de las actividades se realizarán durante toda la etapa de preparación por 3 años, debido a que la fauna posiblemente retornara en busca de agua y alimento, principalmente las aves.

ACTIVIDADES	RESCATE DE FAUNA ANTES DEL INICIO DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO											
	BIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación del personal y preparación del equipo.												
Prospección del sitio de estudio y reconocimiento de los sitios donde se realizará la reubicación de animales capturados.												



