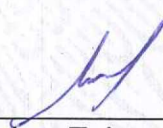


# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales., (SEMARNAT-02-001), bitácora No. 23/DS-0188/04/16.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a Nombre y Firma de terceros autorizados para recibir notificaciones, CURP, en página 1,7 y 8.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:**   
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 02/2017, en la sesión celebrada el 27 de enero de 2017.



SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

OFICIO N° 03/ARRN/1586/16

BITÁCORA: 23/DS-0188/04/16

004053

Secretaría de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales  
Procuraduría General de la Federación

07 SEP 2016  
11/16

DELEGACIÓN QUINTANA ROO  
OFICINA DE PARTES

3 mesio

U353  
09/09  
Gerencia Estatal Quintana Roo  
Recursos Naturales  
CONFEOR  
Comisión Nacional

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.13 Hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, ubicado en el o los municipio(s) de Lázaro Cardenas, en el estado de Quintana Roo.

Recibi original  
01/20/2016

C. JUAN MIGUEL RAYO BARCELO  
PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACION  
MARINAS SUN, S.A. DE C.V.

TELÉFONO: [REDACTED] C.P. 77505

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de [REDACTED] Barcelo en su carácter de Presidente del Consejo de Administración con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.13 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, con ubicación en el o los municipio(s) de Lázaro Cardenas en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

- I. Que mediante FORMATO FF-SEMARNAT-030 de fecha 21 de abril de 2016, recibido en esta Delegación Federal 28 de abril de 2016, C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .13 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Lázaro Cardenas en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  - a) Formato de solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030 y escrito libre fecha 21 de abril de 2016.
  - b) Original del recibo de pago de derechos por la cantidad de \$ 1,044.00 (Son Mil Cuarenta y cuatro pesos 00/100 M. N.) por concepto de pago de derechos por la recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización de solicitud de cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.
  - c) Original y copia impresa del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y su respaldo en 2 CDs.
  - b) Copia simple de las identificaciones oficiales del C. Juan Miguel Rayo Barceló, consistente en [REDACTED]
  - f) Copia simple cotejada de la Escritura Publica número 84,884 de fecha 14 de enero de 2004, pasada ante la fe del Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, Notario Público número 30 del Estado de Quintana Roo, relativa al Contrato de Compraventa celebrado por una parte como la vendedora por la sociedad mercantil [REDACTED] y la Sociedad Mercantil "Marinas Sun", S.A. de C.V. como la compradora del bien inmueble descrito como: Predio 005, Manzana 046, Zona 002, ubicado en la calle Paseo Carey de la Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas en el Estado de Quintana Roo, con una superficie de 1,300.51 metros cuadrados y con clave catastral 05040020046005000 Escritura Inscrita en



8





la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y del comercio en el Estado de Quintana Roo bajo el folio 3483377 el 25 de febrero de 2016.

g) Copia simple cotejada de la Escritura Publica número 81,148 de fecha 17 de julio de 2015, pasada ante la fe del licenciado Luis Miguel Cámara Patrón Notario Público Número 30 del Estado de Quintana Roo, relativa a la Constitución de la Sociedad "Marinas Sun" S.A. de C.V. en la cual se acordó que la sociedad será administradora por un consejo de administración y designado para tal efecto a los CC. Juan Miguel Rayo Barceló como Presidente, Jordi Pelfort Marques como vicepresidente y Rubén Gutiérrez Ureña como Secretario, con Poder General para Actos de Administración para ser ejercido en forma individual por cualquiera de los miembros del Consejo de Administración. Dicho Instrumento notarial fue inscrito ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado el 29 de septiembre de 2015, bajo el folio mercantil electrónico 29327\*2.

- ii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0907/16-02127 de fecha 12 de mayo de 2016, esta Delegación Federal de la SEMARNAT, con fundamento en los artículos 53 y 54 de la Ley de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), opinión en materia de su competencia del proyecto denominado "CUSTF del Predio 005", a ubicarse en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.
- iii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0981/16-2294 de fecha 12 de mayo de 2016, esta Delegación Federal de la SEMARNAT, con fundamento en los artículos 53 y 54 de la Ley de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP), opinión técnica en materia de su competencia del proyecto denominado "CUSTF del Predio 005", a ubicarse en el Municipio de Lázaro Cardenas, Estado de Quintana Roo.
- iv. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1023/16-02397 de fecha 20 de mayo de 2016, esta Delegación Federal, requirió a C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, 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 **CUSTF del Predio 005**, con ubicación en el o los municipio(s) de Lazaro Cardenas en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

#### Del Estudio Técnico Justificativo:

De acuerdo a la revisión de la información técnica presentada la misma deberá estructurarse con base a lo señalado en el Artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que la información ingresada fue presentada en formato de Documento Técnico Unificado Modalidad A, por lo que para estar en condiciones de evaluar la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales presentado por el C. Juan Miguel Rayo Barceló, es necesario se formule el Estudio Técnico Justificativo de acuerdo al artículo en comento, que a la letra dice:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

- I. Usos que se pretendan dar al terreno;
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;
- IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de



004053

fauna;

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

En el capítulo X, referente a la justificación técnica, para el apartado de no se provocara la erosión de los suelos, el promovente omite presentar en sus estimaciones de la erosión actual en donde se incluye el factor de protección de la vegetación (C), a la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (Martínez-Méñez, 2005), ya que en la metodología presentada se presenta la erosión potencial sin cobertura vegetal, es decir con la implementación del proyecto, por lo que se le solicita complementar en sus conclusiones presentado dicha estimación y por consecuente ampliar su análisis comparando los valores de erosión potencial y pérdida de suelo, con el valor a obtener una vez aplicado el factor de protección, puesto que los valores obtenidos en ambas estimaciones presentadas son en escenarios donde el suelo se encuentra desprovisto de vegetación.

Deberá presentar el Programa de rescate de flora y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, conforme lo señalado en el párrafo IV del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mismo que deberá contener: la densidad de plantación, el plano georreferenciado 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; de acuerdo al DECRETO por el que se adiciona el artículo 123 Bis al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Publicado en el Diario Oficial el 24 de Febrero de 2014. Ya que el presentado no se tomaron en cuenta todos los requisitos previstos en el artículo en comento. Asimismo, se requiere complementar dicho Programa presentando los objetivos generales y particulares, la metodología de plantación, referente al plano georreferenciado el mismo deberá de señalar la ubicación geográfica de sitio de reubicación de especies vegetales, ya que en el presentado no se observa a detalle donde será la ubicación final de los ejemplares que serán recatados y por ultimo presentar sus conclusiones y resultados esperados.

Respecto al plazo de 12 bimestres (2 años) señalado en su cronograma de actividades del programa de rescate de flora silvestre, el mismo no se considera viable para la

Y



660216

supervivencia y mantenimiento de al menos el 80 % de las especies a rescatar, y ya que, uno de los objetivos primordiales del programa y su ejecución, es asegurar la supervivencia de mínimo el 80% de los ejemplares rescatados y reubicados, para tener la certeza de lo anterior se deberá considerar un plazo más amplio para garantizar el cumplimiento y la efectividad del programa de rescate de flora presentado, esto con el fin de garantizar la supervivencia de al menos 80 % de los individuos rescatados y reforestados.

- v. Que mediante oficio PFFA/29.1/8C.17.4/1514/16 de fecha 18 de mayo de 2016, recibido en esta Delegación Federal el día 23 de mayo de 2016, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente emitió su opinión respecto al proyecto en evaluación, señalando que el mismo no cuenta con procedimiento administrativo alguno.
- vi. Que mediante oficio F00.9.DRPYyCM.UTCMR.-381/2016 de fecha 09 de junio de 2016, recibido en esta Delegación Federal el día 13 de junio de 2016, la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas emitió su opinión respecto al proyecto en evaluación, señalando que el mismo es viable de manera Condicionada.
- vii. Que mediante ESCRITO de fecha 08 de junio de 2016, recibido en esta Delegación Federal el día 14 de junio de 2016, C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/1023/16-02397 de fecha 20 de mayo de 2016, la cual cumplió con lo requerido.
- viii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1191/16-02879 de fecha 17 de junio de 2016 recibido el 22 de junio de 2016, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, con ubicación en el o los municipio(s) Lazaro Cardenas en el estado de Quintana Roo.
- ix. Que mediante oficio R/XVII/16 de fecha 05 de julio de 2016, recibido en esta Delegación Federal el día 01 de enero de 2001, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, con ubicación en el o los municipio(s) de Lazaro Cardenas en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

#### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Que mediante Acta Decimo Séptima de la Sesión del Comité Técnico para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales R/XVII/2016 el Consejo Estatal Forestal, emito su opinión sobre el Estudio Técnico Justificativo del Proyecto "CUSTF del Predio 005" otorgando su Opinión Favorable.

- x. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1304/16-03107 de fecha 05 de julio de 2016 esta Delegación Federal notificó a C. Juan Miguel Rayo Barcelo en su carácter de Presidente del Consejo de Administración 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 **CUSTF del Predio 005** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Lazaro Cardenas en el estado de Quintana Roo atendiendo lo siguiente:

Que las coordenadas geográficas o UTM que delimitan el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan a las manifestadas en el Estudio Técnico Justificativo.

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.

Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de





004053

suelo en terrenos forestales, en su caso contario, indicar la ubicación y superficie involucrada.

Que el área donde se llevará a cabo el proyecto, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en su caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.

El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende 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.

Que las especies de flora que se pretendan remover dentro del área del Cambio de Uso de Suelo correspondan con lo manifestado en la información relacionada con los tres estratos (Arbóreo, Arbustivo y herbáceo), así como dentro de la Cuenca, Microcuenca, Subcuenca y/o sistema ambiental.

Si existen especies de flora y fauna silvestre bajo alguna de las categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el Estudio Técnico Justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.

Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan al estimado que reporta en el Estudio Técnico Justificativo.

- xI. 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 Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 15 de Julio de 2016 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

#### Del informe de la Visita Técnica

Se corroboraron las coordenadas de cambio de uso de suelo V-1 X-0460218 Y-2379852; V-3 X-0460226 Y-2379857; V-4 X-0460231 Y-2379857; V-7 X-0460261 Y-2379806; los cuales si corresponden a los que se encuentran en el Estudio Técnico Justificativo.

En lo que corresponde a la superficie de CUSTF, la misma si coincide y el tipo de vegetación existente en el predio es de la conocida como vegetación de Dunas costeras.

Durante el recorrido realizado en el predio del proyecto se observó que no existe remoción de vegetación de dunas costeras que implique cambio de uso de suelo.

En el recorrido realizado no se observó incendios forestales en el predio propuesto para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La vegetación forestal de Dunas costeras que se localiza en el predio se encuentra en estado secundario y en proceso de degradación.

En lo que respecta a las especies forestales que se pretenden remover de llevarse a cabo el cambio de uso de suelo corresponde a las siguientes: Chaca rojo (*Bursera simaruba*), Chechem (*Metopium brownei*) Casuarina (*Casuarina equisetifolia*), Coco (*Cocos nucifera*), *Phitecellobium* (*Pithecellobium keyense*), Palma chit (*Thrinax radiata*), entre otras especies arbustivas y herbáceas como se describe en el ETJ.

Durante el recorrido no se observaron otras especie vegetales que no se hayan reportado dentro del ETJ y que se encuentren consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del predio, únicamente se encuentra la presencia de la especie de Palma chit (*Thrinax radiata*) como Amenazada y no endémica.

En lo referente a la estimación de los volúmenes forestales que se pretenden remover de llevarse a cabo el cambio de uso de suelo, se verificaron las fichas de campo del censo realizado en el predio, donde si coincidió la información de cada una de las especies que fueron contabilizadas en sus diámetros, alturas y nombres de las especies, por lo que se considera confiable la información.







- xii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1474/16-3639 de fecha 01 de agosto de 2016, esta Delegación Federal, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XV, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 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 C. Juan Miguel Rayo Barcelo en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, 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 **\$112,756.93 (ciento doce mil setecientos cincuenta y seis pesos 93/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .6 hectáreas con vegetación de Vegetación de dunas costeras, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- xiii. Que mediante ESCRITO de fecha 18 de agosto de 2016, recibido en esta Delegación Federal el día 19 de agosto de 2016, C. Juan Miguel Rayo Barcelo en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 112,756.93 (ciento doce mil setecientos cincuenta y seis pesos 93/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .6 hectáreas con vegetación de Vegetación de dunas costeras, 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 Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 38,39 y 40 fracción XXIX 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 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de 120 al 127 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 120 y 121 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 21 de Abril de 2016, el cual fue signado por C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, dirigido al Delegado Federal 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 .13 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Lazaro Cardenas en el estado de Quintana Roo.

Presentando la siguiente documentación:

a) Copia simple de las identificaciones oficiales del C. [REDACTED] consistente en [REDACTED]

b) Copia simple cotejada de la Escritura Publica número 81,148 de fecha 17 de julio de 2015, pasada ante la fe del licenciado Luis Miguel Cámara Patrón Notario Público Número 30 del Estado de Quintana Roo, relativa a la Constitución de la Sociedad "Marinas Sun" S.A. de C.V. en la cual se acordó que la sociedad será administradora por un consejo de administración y designado para tal efecto a los CC. Juan Miguel Rayo Barcelo como Presidente, Jordi Pelfort Marques como vicepresidente y Rubén Gutiérrez Ureña como Secretario, con Poder General para Actos de Administración para ser ejercido en forma individual por cualquiera de los miembros del Consejo de Administración. Dicho Instrumento notarial fue inscrito ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado el 29 de septiembre de 2015, bajo el folio mercantil electrónico 29327\*2.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

*Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:*

*I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*

*II.- Lugar y fecha;*

*III.- Datos y 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.*





*Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y 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. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.*

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, 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 SEMARNAT-02-001, 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 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, así como por LIC. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ 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. OAX T-UI Vol. 3 Núm. 42.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo 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 cotejada de la Escritura Publica número 84,884 de fecha 14 de enero de 2004, pasada ante la fe del Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, Notario Público número 30 del Estado de Quintana Roo, relativa al Contrato de Compraventa celebrado por una parte como la vendedora por la sociedad mercantil [REDACTED] y la Sociedad Mercantil "Marinas Sun", S.A. de C.V. como la compradora del bien inmueble descrito como: Predio 005, Manzana 046, Zona 002, ubicado en la calle Paseo Carey de la Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas en el Estado de Quintana Roo, con una superficie de 1,300.51 metros cuadrados y con clave catastral 05040020046005000 Escritura Inscrita en la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y del comercio en el Estado de Quintana Roo bajo el folio 3483377 el 25 de febrero de 2016.

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

*Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:*

*I.- Usos que se pretendan dar al terreno;*





004053

- II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;*
- III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;*
- IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*
- V.- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;*
- VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;*
- VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;*
- VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;*
- IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;*
- X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;*
- XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;*
- XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;*
- XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;*
- XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y*
- XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.*

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante FORMATO FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO, de fechas 21 de Abril de 2016 y 08 de Junio de 2016, 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 120 y 121 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 117, 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:

El artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

*ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

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 no se comprometerá la biodiversidad,*
2. *Que no se provocará la erosión de los suelos,*
3. *Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y*
4. *Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.*

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 **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

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

#### FLORA

De acuerdo con el inventario forestal realizado en la superficie de aprovechamiento proyectada, se obtuvo el registro de 19 especies vegetales, distribuidas en 17 familias, donde las más importantes fueron las familias Arecaceae y Poaceae con un total de 2 registros cada una; el resto de las familias se encuentra representada por 1 especie.

Así mismo, tenemos que a nivel del estrato arbóreo se registró un total de 6 especies distribuidas en 6 familias, es decir, cada familia se encuentra representada por una sola especie. A nivel del estrato arbustivo se registró un total de 5 especies distribuidas en 5 familias, es decir, cada familia se encuentra representada por una sola especie.

Finalmente se obtuvo un registro total de 15 especies a nivel del estrato herbáceo, distribuidas en 14 familias, de acuerdo con el inventario forestal; de las cuales, destaca la familia Poaceae con el mayor número de especies (2 en total); el resto de las familias se encuentran





004053

representadas por 1 especie. En lo que concierne a las epífitas vasculares, estas se encuentran ausentes dentro del predio del proyecto.

Por otra parte, a nivel del predio testigo dentro de la microcuenca, se tuvo el registro de 21 especies de flora silvestre, distribuidas en 19 familias, de las cuales destacan las familias Arecaceae y Cactaceae con el mayor número de registros (2 en total cada una); el resto de las familias se encuentran representadas por una sola especie.

También se constató la existencia de 8 especies de flora silvestre a nivel del estrato arbóreo, distribuidas en 7 familias, de las cuales destaca la familia Arecaceae con el mayor número de registros (2 en total); el resto de las familias se encuentra representada por una sola especie. A nivel del estrato arbustivo se constató la existencia de 9 especies de flora silvestre, distribuidas en 9 familias, es decir, cada una se encuentra representada por una sola especie.

Y finalmente a nivel del estrato herbáceo se constató la existencia de 18 especies de flora silvestre, distribuidas en 17 familias, de las cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (7 en total); seguida de la familia Cactaceae con 2 registros; el resto de las familias se encuentra representada por una sola especie. En lo que respecta a las epífitas vasculares, se pudo constatar la existencia de 2 especies distribuidas en 2 familias.

Con base en los datos presentados anteriormente, podemos determinar la diversidad Beta del ecosistema en estudio, es decir, el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Para el caso del presente estudio, la diversidad Beta se estimó con base en la presencia-ausencia de especies analizada con antelación, utilizando en el Coeficiente de similitud de Jaccard, El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Si consideramos los datos del predio testigo como sitio A, y los datos del predio del proyecto como sitio B.

De acuerdo con los resultados obtenidos aplicando el Coeficiente de similitud de Jaccard, podemos determinar que existe un recambio de especies o una similitud entre ambas unidades de análisis (predio testigo y predio del proyecto), que puede considerarse de nivel moderado, pues el valor del índice calculado es intermedio con respecto a 1 ( $I_j = 0.54$ ), y considerando que el modelo supone que el valor de 1, indica una similitud total

### ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA

Para el estudio de este componente de la biodiversidad, particularmente para la flora silvestre, se utilizaron los resultados obtenidos en el cálculo del índice de valor de importancia por cada estrato de la vegetación, tanto en el predio testigo como en el predio del proyecto, así como los índices de diversidad también por cada estrato de la vegetación; y finalmente los índices de equidad calculados para ambas unidades de análisis. En el caso de la fauna silvestre sólo se

7





utilizaron los índices de diversidad calculados por cada grupo faunístico y por cada unidad de análisis, así como el índice de equidad; ya que el índice de valor de importancia sólo es aplicable para el estudio y análisis de flora silvestre.

El tamaño y estructura de las diferentes poblaciones es el resultado de las exigencias de las especies y de las características del ambiente. La estructura observada en cada situación particular es la mejor respuesta del ecosistema a sus propias características (Valerio, 1997). De igual forma las especies con dominancia relativamente alta, probablemente son las que mejor se adaptan a las condiciones físicas del hábitat (Daubenmire, 1968, citado por Costa Neto, 1990), además de ser los principales organismos que contribuyen a la estructura horizontal que se observa.

De acuerdo con los resultados del análisis del Índice de Valor de Importancia presentados en el capítulo 4 para para las especies que componen la vegetación a nivel del predio testigo, tenemos lo siguiente.

Estrato Arbóreo		Estrato Arbustivo		Estrato Herbáceo	
Especies	IVI	Especies	IVI	Especies	IVI
<i>Thrinax radiata</i>	76.60	<i>Metopium brownei</i>	80.71	<i>Coccoloba uvifera</i>	29.97
<i>Coccoloba uvifera</i>	66.51	<i>Coccoloba uvifera</i>	54.26	<i>Agave sisalana</i>	29.48
<i>Casuarina equisetifolia</i>	36.91	<i>Capparis incana</i>	40.87	<i>Metopium brownei</i>	27.12
<i>Metopium brownei</i>	36.62	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	26.70	<i>Bravaisia tubiflora</i>	21.22
<i>Cocos nucifera</i>	34.34	<i>Pithecellobium keyense</i>	26.58	<i>Thrinax radiata</i>	19.30
<i>Bursera simaruba</i>	16.46	<i>Bumelia retusa</i>	25.54	<i>Pithecellobium keyense</i>	18.17
<i>Bumelia retusa</i>	16.41	<i>Cordia sebestana</i>	16.04	<i>Ernodea littoralis</i>	18.11
<i>Cordia sebestana</i>	16.25	<i>Thrinax radiata</i>	14.96	<i>Cakile lanceolata</i>	17.43

Por otra parte, considerando los resultados del análisis del Índice de Valor de Importancia presentados en el capítulo 5 para para las especies que componen la vegetación a nivel del predio del proyecto, tenemos lo siguiente.

Estrato Arbóreo		Estrato Arbustivo		Estrato Herbáceo	
Especies	IVI	Especies	IVI	Especies	IVI
<i>Casuarina equisetifolia</i>	110.67	<i>Capparis incana</i>	120.54	<i>Cynodon dactylon</i>	49.98
<i>Coccoloba uvifera</i>	69.35	<i>Bumelia retusa</i>	84.71	<i>Chamaesyce barbicularia</i>	15.08
<i>Bursera simaruba</i>	40.38	<i>Coccoloba uvifera</i>	34.94	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	10.22
<i>Metopium brownei</i>	35.80	<i>Thrinax radiata</i>	34.27	<i>Bravaisia tubiflora</i>	7.05
<i>Cocos nucifera</i>	22.89	<i>Pithecellobium keyense</i>	25.54	<i>Coccoloba uvifera</i>	6.23
<i>Bumelia retusa</i>	20.91				

De acuerdo con los datos presentados con respecto a los índices de valor de importancia, tanto para el predio testigo como para el predio del proyecto, podemos concluir lo siguiente.

La estructura del ecosistema presente dentro del predio testigo es más importante y representativa que la estructura de la vegetación dentro del predio del proyecto, considerando todos los estratos, pues existe un mayor número de especies con alto IVI: 29 para la unidad testigo y 16 para el predio del proyecto.

A nivel del estrato arbóreo también observamos que la unidad testigo posee un mayor número



de especies representativas con 8, en comparación con el predio del proyecto que posee 6. A nivel del estrato arbustivo observamos esa misma circunstancia, ya que el predio testigo posee 9 especies representativas, y el predio del proyecto apenas 5. Finalmente determinamos que a nivel del estrato herbáceo, la unidad testigo presenta 12 especies con alto valor de IVI, mientras que el predio del proyecto apenas 5.

Con base en lo anterior, concluimos que el ecosistema presente en la unidad testigo se encuentra mejor estructurado pues son más las especies representativas e importantes en todos los estratos, lo cual nos indica que el dosel o estrato superior se encuentra en una fase de madurez temprana, y el estrato intermedio y el sotobosque ostentan una buena calidad de regeneración. En el caso de la vegetación que se desarrolla en el predio del proyecto, observamos que ocurre todo lo contrario, pues a nivel del estrato arbóreo es donde se registró el mayor número de especies importantes de acuerdo con el índice calculado, mientras que a nivel del estrato intermedio y el sotobosque, se registró el menor número de especies, lo cual nos indica claramente que se trata de un tipo de vegetación en estado secundario arbóreo, pero con baja calidad de regeneración a nivel de los estratos inferiores.

Por otro lado tenemos, es importante notar que a nivel del estrato arbóreo de las unidades testigo, la especie más importante es *Thrinax radiata* (palma chit), una especie registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especie amenazada; mientras que en el predio del proyecto, la especie más importante en el estrato arbóreo es *Casuarina equisetifolia* (casuarina), una especie exótica de acuerdo con la CONABIO. Esta misma condición se observa a nivel del estrato herbáceo, las especie más importantes en la unidad testigo son *Metopium brownei* (chechen), *Coccoloba uvifera* (uva de mar) y *Agave sisalana* (sisal), especies propias y características del matorral de dunas costeras en Holbox; mientras que en el predio del proyecto la primera y tercera especie más importante en el estrato herbáceo, son *Cynodon dactylon* (zacate bermuda) y *Dactyloctenium aegyptium* (zacate egipcio), dos especie catalogadas como exóticas de acuerdo con la CONABIO. Y por último, podemos notar que las especies *Coccoloba uvifera* (uva de mar) y *Capparis incana* (tadzi) son dos de las tres especies más importantes a nivel del estrato arbustivo, en ambas unidades de análisis, y destacan por ser especie propias y representativas del ecosistema en estudio.

Finalmente podemos determinar que la especie *Thrinax radiata* (palma chit) figura entre las más importantes a nivel de todos los estratos dentro del predio testigo; mientras que a nivel del predio del proyecto, sólo figura entre las más importantes a nivel del estrato arbustivo, y representada por un solo ejemplar.

En otro orden de ideas y considerando los cálculos del Índice de diversidad de Shannon - Wiener (1949), y el índice de equidad de Pielou, observamos lo siguiente.

PREDIO TESTIGO		PREDIO DEL PROYECTO	
ESTRATO	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ESTRATO
ARBOREO	0.68	0.66	ARBOREO
ARBUTIVO	0.81	0.45	ARBUTIVO
HERBACEO	0.55	0.63	HERBACEO
PROMEDIO	0.68	0.58	PROMEDIO

Según los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, indican que la vegetación presente en el predio testigo es ligeramente más diversa que aquella presente







dentro del predio del proyecto; pues se observa que los valores obtenidos en el predio testigo, por estrato, son ligeramente superiores a los valores obtenidos a nivel del predio del proyecto; ya que existe una diferencia de 0.10 decits/ind en el valor promedio calculado. En lo que concierne al estrato arbóreo la diferencia es de 0.02 decits/ind mientras que a nivel del estrato arbustivo la diferencia es de 0.36 decits/ind, ambos valores a favor del predio testigo. A nivel del estrato herbáceo la diferencia es de 0.08 decits/ind, a favor del predio del proyecto. Aunque son diferencias poco significativas, podemos considerar que son concluyentes para determinar la importancia de la vegetación dentro de las unidades de análisis, ya que al ser mayor los índices en el predio testigo, asumimos que la vegetación es más homogénea y diversa, pues cualquier incremento en el valor del índice, nos indica mayor diversidad, aun cuando este sea mínimo.

Aunado a lo anterior, observamos que los valores de diversidad obtenidos son correlativos con los valores de importancia las especies por estrato, pues también reflejan que la vegetación dentro del predio del proyecto posee una baja calidad de regeneración a nivel de los estratos arbustivo y herbáceo, aun cuando el estrato arbóreo está mejor estructurado, pues los estratos menos diversos son precisamente el herbáceo y más aún el arbustivo; caso contrario a lo que ocurre a nivel de la unidad testigo, donde los tres estratos presentan valores altos de diversidad, siendo el arbóreo y arbustivo los que obtuvieron valores más altos del índice, lo cual indica una buena calidad de regeneración del ecosistema.

INDICES	ESTRATOS					
	ARBOREO		ARBUSTIVO		HERBACEO	
	PT	PP	PT	PP	PT	PP
H' (log 10)	0.68	0.66	0.81	0.45	0.55	0.63
Hmax (log 10)	1.61	1.45	1.96	1.43	2.06	2.86
Pielou (J')	0.42	0.46	0.42	0.31	0.26	0.22

PT: predio testigo; PP: predio del proyecto

Podemos observar de acuerdo con los resultados del índice de Pielou, que la flora dentro del predio testigo presenta mayor equidad, es decir, que las especies presentan una distribución más homogénea (igualdad de abundancia en las especies presentes); a diferencia de la flora a nivel del predio del proyecto, donde los valores obtenidos indican una distribución homogénea ligeramente más baja; sin embargo, los valores de equidad de todos los estratos a nivel de la unidad testigo presentan una equidad homogénea entre sí, a diferencia del predio del proyecto donde destaca el estrato arbóreo como el más equitativo con respecto a los otros dos estratos, lo cual nos indica cierto nivel de alteración en la estructura del ecosistema.

## FAUNA

Conforme a los datos de composición faunística presentados en el capítulo 4 del presente estudio, se contó con un registro de 29 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos dentro de las unidades testigo, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 22 especies, distribuidas en tres órdenes y 12 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representado por 5 especies distribuidas en un orden y 4 familias; y por último tenemos al grupo de los mamíferos con 2 especies registradas, distribuidas en un orden y una familia.

Por otra parte, de acuerdo con los datos presentados en el capítulo 5 del presente estudio, en total se registraron 10 especies de fauna silvestre pertenecientes a 2 grupos taxonómicos, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 8 especies distribuidas en 2 órdenes y 5 familias. Seguido en orden de importancia está el grupo de los reptiles representados por 2 especies distribuidas en 1 orden y 2 familias.



004053

Por otra parte, se estima que toda la microcuenca podría llegar a albergar una riqueza faunística considerable, ya que se estima en 490 especies, siendo el grupo de las aves el que presenta el mayor número con 387 especies reportadas; otro grupo a destacar son los reptiles de los cuales se reporta la presencia de 67 especies; después tenemos a los mamíferos con 22 especies; y finalmente a los anfibios con 14 especies, tal como fue descrito en el capítulo 5 del presente estudio. Haciendo un análisis gráfico de los datos obtenidos en el predio del proyecto y en las unidades testigo, con los reportados para la microcuenca.

Para determinar que la riqueza específica o diversidad de especies de fauna a nivel del ecosistema de la microcuenca (según la literatura especializada), es mayor que a nivel de lo reportado en el predio testigo, y que lo registrado en el predio del proyecto; considerando que la riqueza específica de especies en las unidades testigo representa el 5.92% del total de especies reportadas para la microcuenca; mientras que la riqueza específica del predio del proyecto, tan sólo representa el 2.04%.

Ahora bien, si comparamos los registros del predio testigo con los registros del predio del proyecto, por grupo faunístico, que la riqueza específica o diversidad de especies de fauna a nivel del ecosistema en las unidades testigo, es mayor que a nivel de lo reportado en el predio del proyecto; de acuerdo con el número total de especies, y el número de especies por grupo faunístico. En otro orden de ideas, de acuerdo con el inventario faunístico realizado en ambas unidades de análisis, podemos determinar la ausencia-presencia de determinadas especies, conforme a lo siguiente.

De acuerdo con un análisis realizado en relación a la composición de especies de fauna silvestre, tanto a nivel del predio testigo, como a nivel del predio del proyecto, obtenemos el registro de 29 especies entre ambos sistemas, de las cuales comparten 10 especies; así mismo, determinamos que 19 especies son exclusivas del predio testigo, es decir, que sólo fueron registradas en dicha unidad de análisis; mientras que ninguna sola especie es exclusivas del predio del proyecto.

Con base en los datos presentados anteriormente, también podemos determinar la diversidad Beta de la fauna silvestre, es decir, el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. Para el caso del presente estudio, la diversidad Beta también se estimó con base en la presencia-ausencia de especies analizada con antelación, utilizando en el Coeficiente de similitud de Jaccard, el cual ya fue descrito con anterioridad; por lo tanto, si consideramos los datos del predio testigo como sitio A, y los datos del predio del proyecto como sitio B, obtenemos que de acuerdo con los resultados obtenidos aplicando el Coeficiente de similitud de Jaccard, podemos determinar que existe un recambio de especies o una similitud entre ambas unidades de análisis (predio testigo y predio del proyecto), que puede considerarse de nivel muy alto, pues el valor del índice calculado es casi igual al valor de 1 ( $J = 0.95$ ), considerando que el modelo supone que el valor de 1, indica una similitud total.

Haciendo un análisis comparativo por cada grupo faunístico entre ambas unidades de análisis, y considerando el índice de diversidad calculado, obtenemos lo siguiente:

PREDIO TESTIGO		PREDIO DEL PROYECTO	
GRUPO	INDICE DE DIVERSIDAD	INDICE DE DIVERSIDAD	GRUPO
ANFIBIOS	0.00	0.00	ANFIBIOS
REPTILES	0.67	0.29	REPTILES
AVES	0.88	0.63	AVES
MAMIFEROS	0.25	0.00	MAMIFEROS
PROMEDIO	0.45	0.23	PROMEDIO



2016

Según los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos para la fauna mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, son más elevados a nivel de las unidades testigo, considerando los cuatro grupos taxonómicos de referencia (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), ya que se obtienen valores promedio de 0.45 decits/ind; mientras que para el predio del proyecto el valor promedio es de 0.23 decits/ind; una diferencia de 0.22 decits/ind, lo que permite asumir que las especies presentan una distribución más homogénea a nivel de la microcuenca, tomando como referencia las unidades testigo. Así mismo, en un análisis a nivel de cada grupo faunístico, observamos que el índice obtenido es idéntico para el grupo de los anfibios, pues en ambos sistemas no se tuvo registros de especies pertenecientes a este grupo faunístico. En el caso de los reptiles y de las aves el índice calculado es mayor en la unidad testigo, con diferencias de 0.25 decits/ind (aves) y 0.38 decits/ind (reptiles) con respecto al predio del proyecto; y finalmente observamos que el índice calculado para el grupo de los mamíferos es mayor para las unidades testigo, pues a nivel del predio del proyecto este grupo no se encuentra representado.

Podemos observar de acuerdo con los resultados obtenidos, que el grupo de las aves y los reptiles dentro del predio testigo, presenta una mayor diversidad y equidad, es decir, que las especies presentan una distribución más homogénea (igualdad de abundancia en las especies presentes). En cuanto al grupo de los mamíferos observamos que se encuentran ausentes dentro del predio del proyecto, por lo tanto es más diverso y equitativo a nivel de la unidad testigo; y finalmente observamos que los anfibios están ausentes en ambas unidades de análisis.

Medidas de prevención y mitigación para la no afectación de la Biodiversidad.

- La ejecución de un programa de rescate enfocado a la protección de la fauna silvestre, en él se contemplarán acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies encontradas en cada uno de los procesos que implica el cambio de uso de suelo; además, también contempla el uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y traslado de individuos que así lo requieran.
- Programa de Rescate de Flora: Consiste en la extracción, previo al inicio del desmonte, de especies vegetales susceptibles de ser rescatadas, seleccionadas por sus características y valores de importancia de acuerdo con distintos criterio como son: capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, etc.; aplicando diferentes técnicas y métodos de rescate, para evitar que el proceso de cambio de uso de suelo, afecte en forma directa a la flora asociada al predio.
- Instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna silvestre, así como al manejo adecuado de residuos, dirigidos al personal involucrado en el desarrollo del cambio de uso de suelo, a fin de evitar que sean un factor de perturbación o afectación a dichos recursos.
- Considerando que el cambio de uso de suelo, se realizará en forma gradual y por etapas, se procederá a la colocación de cinta precautoria con la leyenda "Prohibido el paso" en el perímetro de las zonas que no estén siendo intervenidas durante el desmonte y despalme, con la finalidad de que sean respetadas, hasta el momento de su aprovechamiento.
- Monitoreo de las poblaciones silvestres de fauna.- Consiste en la ejecución de distintas técnicas de muestreo enfocadas a la fauna silvestre y a un grupo faunístico en particular, como pueden ser: puntos de conteo (aves); transectos en banda (reptiles y mamíferos); transectos para anfibios; redes de niebla, cámaras trampa, etc; con el fin de conocer las tendencias de crecimiento o deterioro de las poblaciones silvestres de fauna asociadas a la comunidad vegetal que será afectada con el cambio de uso de suelo.

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





004053

normativas establecidas por el artículo 117 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, **no compromete la biodiversidad**.

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**, se observó lo siguiente:

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

#### **Erosión actual y erosión potencial del suelo**

Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta, y considerando que se trata de un caso hipotético con fines de predicción (erosión potencial), se optó por utilizar la siguiente ecuación (Martínez, M., 2005):  $Ep = R \cdot K \cdot L \cdot S$

El Dr. Martínez señala que la Erosividad (R) se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio; como primer paso se selecciona la región bajo estudio en el mapa de la República donde existen 14 regiones, la región bajo estudio se asocia a un número de la región y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R

Para el caso de la Península de Yucatán en la que se sitúa la zona del proyecto, le corresponde la Región XI, con la ecuación  $R = 3.7745P + 0.004540P^2$ . Así mismo, considerando que la precipitación media anual de la zona en la que se ubica el predio, y por ende la superficie de cambio de uso de suelo es de 900 mm en promedio, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$R = 3.7745P + 0.004540P^2$$

$$R = 3.7745 (900) + 0.004540 (900)^2$$

$$R = 3,397.05 + 3,677.4$$

$$R = 7,074.45 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

#### **Erosionabilidad (K)**

La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo y la permeabilidad.

Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de Erosionabilidad (K). De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se determina que en el predio del proyecto se encuentra presente el suelo con clave Rc+Zo/1/n, es decir, Regosol calcárico como suelo primario, mas Zolochak órtico como suelo secundario, con clase textural gruesa y fase química nítrica.

De acuerdo con el INEGI (Diccionario de datos edafológicos alfanumérico, 2001), las clases texturales del suelo indican cuál de las partículas de suelo (arena, limo o arcilla) domina en los 30 cm superficiales del suelo, a saber. Tomando en cuenta que el tipo de suelo presente en la superficie de cambio de uso de suelo presenta una clase textural gruesa, es decir, menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena, entonces tenemos que se trata de suelo con textura migajosa arenosa, de acuerdo con el "Diagrama de texturas según el Departamento de Agricultura de los EUA", utilizado en el Laboratorio de Análisis de Materiales del INEGI con adecuación de términos (Diccionario de datos edafológicos alfanumérico, 2001).







4011200

En cuanto a la materia orgánica en los suelos predominantes, tenemos que el Regosol calcárico es el suelo predominante en el predio del proyecto, pues el Zolochak órtico, se encuentra ausente, de acuerdo con el trabajo de campo realizado durante el inventario forestal. Los regosoles son suelos pobres en materia orgánica (de 0.0 a 0.5%); entonces tenemos que el suelo presente en la superficie de cambio de uso de suelo es de textura migajón arenoso y el contenido de materia orgánica de menos del 0.5%, por lo tanto el valor de K sería 0.027

#### Longitud y Grado de Pendiente (LS)

De acuerdo con los resultados presentados en los apartado 5.3 del capítulo 5 del presente estudio, tenemos que la pendiente media de la superficie de CUSTF (promedio), es de 1.7%, con una longitud analizada de 58.66 m, lo que permite asumir que se trata de una superficie con relieve plano; condición que se justifica plenamente considerando que de acuerdo con la Carta de Hidrología superficial (escala 1:250,000) del INEGI, el predio del proyecto se ubica en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0.5 a 10% que indica un relieve ondulado.

Al conocer la pendiente y la longitud de la pendiente, entonces el factor LS se calcula como:  $LS = (\text{Lambda}) m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$ . De acuerdo con los resultados obtenidos, y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos:

Longitud de la pendiente de 58.66 m

Pendiente media del terreno 1.7%

Valor constante de "m" = 0.5

$$LS = (58.66)0.5 [0.0138 + 0.00965 (1.7) + 0.00138 (1.7)^2]$$

$$LS = (7.65) [0.0138 + 0.016405 + (0.00138) (1.7)^2]$$

$$LS = (7.65 + 0.0342)$$

$$LS = 0.26$$

Una vez obtenidos todas las variables de la fórmula para calcular la erosión potencial de un terreno desprovisto de vegetación se obtuvo el siguiente resultado:  $Ep = R * K * LS$

Donde:

$$R = 7,074.45$$

$$K = 0.027$$

$$LS = 0.26$$

$$Ep = (7,074.45) (0.027) (0.26)$$

$$\text{Erosión potencial} = 49.66 \text{ toneladas/ hectárea / año}$$

La erosión potencial calculada nos indica que se perderían 49.66 t/ha/año en la superficie de cambio de uso de suelo con la eliminación de la vegetación, pero sin medidas preventivas, de mitigación o de conservación de suelos; lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 4.96 mm (0.496 cm), si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005).

Entonces tenemos que si la capa de suelo que se estima existe en la superficie de CUSTF, es de 35 cm (350 mm) en promedio como se mencionó anteriormente, podemos afirmar que el suelo se perdería por procesos erosivos en su totalidad, en un plazo de 70.56 años ( $350 / 4.96$ ), si consideramos que se estima una pérdida de 4.96 mm anuales (según los resultados obtenidos del cálculo de erosión potencial), lo cual se considera un plazo bastante extenso y que nos indica que la superficie de CUSTF no posee suelos susceptibles a la erosión.





004053

**Factor de protección de la vegetación C.**

La vegetación lleva a cabo su papel protector de diferentes formas: por una parte disipa la energía cinética de las gotas de lluvia, evitando que éstas incidan directamente sobre el suelo; los tallos hacen que el flujo laminar del agua al escurrir se ralentice, reduciéndose la capacidad de transporte de partículas de suelo en suspensión; las raíces proporcionan estabilidad y un aumento de la porosidad del suelo que redundará en una mayor tasa de infiltración; y además las áreas con vegetación abundante favorecen el depósito del suelo arrastrado por el agua, evitando su pérdida a través de la red de drenaje.

Este aspecto protector de la vegetación se ha puesto de relieve en la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo mediante su cuantificación en un factor "C", denominado de protección de la cobertura vegetal. Obviamente el valor de este factor variará en función de la clase y calidad de esta cobertura, oscilando sus valores desde un mínimo del 0.001 para las cubiertas forestales más densas hasta un valor de 1 para el suelo desnudo.

Como ya se ha comentado anteriormente, los valores que puede tomar el factor C presentan una alta variabilidad, fruto tanto de la facilidad de transformación de la cubierta vegetal como de sus distintas fases de desarrollo. En las zonas de vegetación natural C se mantiene constante, generalmente, durante todo el año en contraposición de lo que ocurre en las tierras dedicadas a uso agrícola. Es en esta última situación cuando el cálculo del factor C se hace más complicado puesto que dependerá de los niveles de protección que ofrezcan las diferentes alternativas de cultivo, de la distribución local de las precipitaciones, de los niveles de productividad de los cultivos, de las distintas fases de desarrollo de éstos, de las prácticas de cultivo y del manejo de los residuos después de la cosecha.

Para estimar la erosión del suelo considerando que en el terreno existe un bosque natural con áreas cubiertas 25 al 45 % (debido a que la cobertura vegetal del predio es presenta fuertes afectaciones), entonces el valor de C que se está tomando en cuenta es el de 0.84 por lo cual la formula sería:  $E=R*K*LS*C$

$$E = (7,074.45) (0.027) (0.26) (0.84)$$
$$E = 41.72 \text{ t/ha año.}$$

En sentido de lo anterior, tenemos que el proyecto de acuerdo con su naturaleza, no provocará la erosión de los suelos.

Cabe señalar que la degradación de suelos se reconocen dos procesos: 1) el que implica el desplazamiento del material del suelo, que tiene como agente causal a la erosión hídrica y la eólica y 2) el que se refleja en un detrimento de la calidad del suelo, tal como la degradación química y la biológica (física) y sus características son las siguientes:

**Erosión Hídrica:** Es el desprendimiento de las partículas del suelo bajo la acción del agua dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial.

**Erosión eólica:** Corresponde a la provocada por el viento.

**Erosión Química:** Está muy asociada a la intensificación de la agricultura, ésta se debe a la reducción de su fertilidad por pérdida de nutrientes.

**Erosión Física:** Se refiere principalmente a la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, esto ocurre cuando el suelo se compacta, se endurece o es recubierto.

De acuerdo a los planos elaborados por la SEMARNAT y el Colegio de posgraduados (2003), para el estado de Quintana Roo la degradación de los suelos por causas hídricas o eólicas





corresponde a cero, es decir, no existe erosión. Así mismo se observa que la degradación química en la península de Yucatán, se da en el estado de Yucatán y en el estado de Quintana Roo solo en las zonas agropecuarias de la parte centro sur del estado, no así en la parte Norte que es donde se ubica el predio del proyecto.

José Ibáñez (2006), establecen que la degradación física de los suelos viene propiciada por la pérdida de materia orgánica y/o el efecto del tránsito de la maquinaria pesada, y/o por eliminar la cobertura vegetal y permitir que el suelo quede desnudo frente al impacto de las gotas de lluvia. Obviamente la acción conjugada de los tres procesos genera que se refuercen unos a otros, afectando negativamente sus propiedades hidrológicas (disminución de la infiltración del agua en el suelo y promoviendo la escorrentía superficial), y como corolario favoreciendo los procesos de erosión.

Medidas de prevención y mitigación para no provocar la erosión del suelo.

- Humedecimiento de las zonas que serán desmontadas y despalmadas, con la finalidad de evitar la suspensión de sedimentos o partículas, y en su caso, la erosión del suelo por acción eólica.
- Rescate de la capa fértil del suelo.- Esta medida consiste en el retiro de la capa de suelo fértil (sustrato con materia orgánica) durante el desmonte; y su posterior resguardo dentro del vivero provisional.
- Mantenimiento y uso adecuado del equipo, consiste en utilizar motosierras que cuenten con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines. De preferencia se utilizará equipo nuevo. Se hará obligatorio que cada operador de las motosierras, cuente con recipientes y un equipo preventivo, que permita coleccionar los hidrocarburos o lubricantes vertidos al suelo por fugas accidentales durante el cambio de uso de suelo.
- Plan de manejo de residuos, Consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para realizar una recolección, manejo, separación, reciclado y minimización adecuada de los residuos sólidos y líquidos (incluyendo posibles derrames de hidrocarburos) que se generen durante el cambio de uso del suelo.
- Aprovechamiento del material triturado, Esta medida consiste en el uso del material vegetal triturado producto del desmonte, para ser utilizado en la elaboración de composta, obteniendo un sustrato rico en nutrientes que será utilizado para el enriquecimiento de las áreas verdes del proyecto.
- Áreas verdes ajardinadas Consiste en la creación de espacios ajardinados en una superficie de 367.339 m<sup>2</sup>. Los espacios ajardinados servirán como zona de conservación y protección de los suelos, toda vez que la cobertura vegetal es el principal elemento que impide que la acción del viento y de la lluvia, actúen como factores erosivos; así mismo, actuará como una zona de descanso, refugio de la fauna silvestre nativa.

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 117, 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, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**, se observó lo siguiente:





004053

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La captura de agua o desempeño hidráulico, es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, proporcionando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua. El agua infiltrada o percolada, corresponde a la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque y que representa la oferta de agua producida por este (Torres y Guevara, 2002). El potencial de infiltración de agua de un área arbolada, depende de un gran número de factores como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y geomorfología del área, entre otros. Esto indica que la estimación de captura de agua debe realizarse por áreas específicas y con información muy fina sobre la mayor parte de las variables arriba señaladas (Torres y Guevara, 2002).

La estimación de volúmenes de infiltración de agua en áreas forestales que a continuación se presenta, se desarrolló siguiendo el modelo de escurrimiento general a través de la estimación de coeficientes de escurrimiento (IMTA, 1999). El modelo asume que el coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) se puede estimar como sigue:

$C_e = K (P-500) / 200$  cuando  $K$  es igual o menor a 0.15; y

$C_e = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$  cuando  $K$  es mayor que 0.15

Para la estimación de volúmenes de infiltración de agua en la superficie de cambio de uso de suelo sin el proyecto, se tomó como base la información del inventario forestal y el valor promedio de precipitación anual para la zona donde se ubica. También se consideró el supuesto del modelo que refiere que bosques con volúmenes superiores a 190 m<sup>3</sup>/ha son bosques con más del 75% de cobertura; los que se encuentran entre 100-190 m<sup>3</sup>/ha son bosques con 50-75% de cobertura; los que varían entre 35-100 m<sup>3</sup>/ha son bosques con 25-50% de cobertura y finalmente los que presentan volúmenes menores a 35 m<sup>3</sup>/ha son bosques con menos del 25% de cobertura. Asimismo, que el predio se ubica dentro de una zona con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (según la carta de hidrología subterránea del INEGI) entonces asumimos que los suelos son tipo B (suelos medianamente permeable).

Considerando lo señalado anteriormente, tenemos que el valor de  $P$  (precipitación media anual) para la zona donde se ubica el predio es de 800 mm y el valor de  $K$  es de 0.28, considerando que la superficie de CUSTF se ubica en una zona donde los suelos son de tipo B; y dado que el volumen de su masa forestal es de 7.72 m<sup>3</sup>/ha (cobertura con menos del 25%)

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$C_e = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$  (ya que el valor de  $K$  es superior a 0.15)

$C_e = (0.28) (800 - 250) / 2000 + (0.28 - 0.15) / 1.5$

$C_e = (0.28) (0.275) + 0.2$

$C_e = 0.277$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) en la superficie de cambio de uso de suelo, con cobertura vegetal menor al 25 %, es decir, sin el proyecto, es de 0.277

Para calcular el escurrimiento medio anual, es necesario conocer el valor de la precipitación media, el área de drenaje y su coeficiente de escurrimiento. La fórmula a utilizar es la siguiente:  
 $V_e = P * A_t * C_e$

De acuerdo con los sistemas de conversión, 1 mm equivale a 1 litro de agua por cada metro





01/15/16

cuadrado, es decir, si se vierte 1 litro de agua en un metro cuadrado, la altura que alcanza es de 1 mm. Entonces tenemos que 1,000 litros de precipitación media anual, equivalen a 1,000 mm de precipitación media anual. Asimismo, tenemos que 800 mm de precipitación que se registra en la zona equivalen a 0.8 m<sup>3</sup> de agua.

Sustituyendo los valores a partir de la ecuación antes citada, resultó lo siguiente:  $V_e = P \cdot A_t \cdot C_e$

$$V_e = 0.8 \text{ m}^3 \cdot 1,300.51 \text{ m}^2 \cdot 0.277$$

$$V_e = 288.19 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Por otra parte, el volumen de infiltración puede estimarse con la siguiente ecuación (Aparicio, 2006):  $I = P / V_e$

Donde:

I: Volumen estimado de infiltración en el área de interés (m<sup>3</sup>)

P: Precipitación media anual en el área de interés (m<sup>3</sup>) \* superficie de cambio de uso de suelo (m<sup>2</sup>)

E: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)

Sustituyendo los valores en la ecuación, obtenemos lo siguiente:  $I = P - V_e$

$$I = (0.8 \text{ m}^3) (1,300.51 \text{ m}^2) / 288.19 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 752.22 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que actualmente en la superficie de cambio de uso de suelo se capta un volumen de 752.22 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales, y se pierden 288.19 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales por escurrimiento.

#### Cantidad de agua captada en la microcuenca

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en la microcuenca, la cual posee una precipitación media anual de 900 mm en promedio (0.9 m<sup>3</sup>), se consideró la superficie con cobertura vegetal de Matorral de dunas costeras, la cual posee una superficie total de 1,919.06 hectáreas como se señaló anteriormente y que corresponden al 46.34% de la superficie de la Isla Holbox; por lo tanto se trata de un sistema con 25-50% de cobertura vegetal correspondiente a dicho ecosistema. En ese sentido el valor de K es de 0.07, considerando que la Isla se ubica en una zona donde los suelos tienen posibilidades bajas de funcionar como acuífero (según la carta de hidrología subterránea del INEGI), es decir, suelos tipo B o medianamente permeables.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$C_e = K (P - 250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5 \text{ (ya que el valor de K es superior a 0.15)}$$

$$C_e = (0.26) (900 - 250) / 2000 + (0.26 - 0.15) / 1.5$$

$$C_e = (0.26) (0.325) + 0.073$$

$$C_e = 0.16$$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) en la superficie de cambio de uso de suelo, sin cobertura vegetal, es decir, con el proyecto, es de 0.16.

Una vez calculado el coeficiente de escurrimiento, se procede a estimar el volumen de escurrimiento y el volumen de infiltración anual, considerando la superficie permeable del proyecto conforme a lo siguiente.

Volumen de escurrimiento medio anual:  $V_e = P \cdot A_t$  (superficie de la unidad de análisis con cobertura vegetal) \*  $C_e$





004053

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 09 \text{ m}^3 * 19,190,636.867 \text{ m}^2 * 0.16$$

$$Ve = 2,763,451.71 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Volumen de infiltración anual: } I = P - Ve$$

$$I = P - Ve$$

$$I = (0.9 \text{ m}^3) (19,190,636.867 \text{ m}^2) - 2,763,451.71 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 14,508,121.47 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que con el proyecto, se captaría un volumen de 14,508,121.47 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales, y se perderían 2,763,451.71 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales por escurrimiento dentro del predio.

Considerando el volumen de captación de agua que ocurre en la superficie de CUSTF (752.22 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales), en comparación con el volumen de captación de agua estimado para la unidad de análisis de la microcuenca (14,508,121.47 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>), podemos concluir que la captación de agua en cantidad no se verá comprometida con el cambio de uso de suelo propuesto, toda vez que sólo se estaría perdiendo el 0.0052% de la captación total que ocurre en la microcuenca dentro del ecosistema de matorral costero. De igual forma, podemos concluir que la captación de agua en cantidad, es más importante a nivel de la microcuenca, que aquella que ocurre a nivel de la superficie de CUSTF, considerando el volumen de agua que es captada en ambos sistemas.

Medidas de Prevencion y Mitigacion para la no afectacion de la Calidad del agua.

- Se contará con un equipo de respuesta rápida ante un derrame accidental de hidrocarburos por uso de equipo de trabajo; con la finalidad de prevenir la contaminación del acuífero derivado de sustancias potencialmente contaminantes.
- Se instalarán sanitarios portátiles tipo "Sanirent" durante el cambio de uso del suelo, a razón de 1 por cada 10 trabajadores, con lo cual se evitará la micción y defecación al aire libre, y en consecuencia se estará evitando la contaminación del acuífero por el vertimiento de aguas residuales directamente al suelo sin previo tratamiento. Cabe mencionar que las aguas residuales que se generen en los sanitarios, serán retirados del predio por la empresa prestadora del servicio, con lo que se garantiza que existirá un correcto manejo, retiro y disposición final de dichos residuos.
- Se instalarán contenedores herméticamente cerrados para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, con la finalidad de llevar un estricto control sobre dichos residuos en la obra, evitando de esta manera que se generen lixiviados que pudieran derramarse al suelo y por ende, penetrar el subsuelo y contaminar el acuífero.
- El proyecto mantendrá una superficie de 367.339 m<sup>2</sup> como área permeable (jardines), a fin de favorecer la captación de agua al subsuelo. Con esta medida se reduce la afectación a la captación de agua en cantidad derivado de la reducción de la superficie permeable del predio.
- Se instalarán contenedores debidamente rotulados para el acopio de basura para cada tipo de residuo que se genere (residuos orgánicos, inorgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura de acuerdo con su naturaleza, con la posibilidad de recuperar subproductos reciclables.
- Plan de manejo de residuos: Consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para alcanzar una recolección, manejo, separación, reciclado y minimización adecuada de los residuos sólidos y líquidos (incluyendo posibles derrames de hidrocarburos) que se generen durante el cambio de uso del suelo.

8







Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, 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, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

De acuerdo con la información presentada en el capítulo 14 del presente estudio, la estimación del valor económico total de los recursos biológicos de la superficie de cambio de uso de suelo, considerando los valores de uso (directo e indirecto) y no uso (opción, legado y existencia), asciende a la cantidad de \$269,570.98 (son doscientos sesenta y nueve mil, quinientos setenta pesos 98/100 M. N.) por un plazo de 50 años equivalente al tiempo de vida útil del proyecto.

Por otra parte, el monto de la inversión programada para la ejecución del cambio de uso de suelo, considerando sólo el desmonte, la contratación de mano de obra, la supervisión del proyecto, etc., es de \$200,000.00 (son doscientos mil pesos 00/100 M.N.); los cuales permearán a distintos sectores de la sociedad, desde el gobierno Municipal, Estatal y Federal, hasta comercios locales y especializados, así como a la gente de la localidad a través de la contratación de mano de obra.

Por otro lado, se tiene que la etapa constructiva del proyecto, la cual no se somete a evaluación, es decir, la construcción del hotel y sus obras complementarias a las que estará destinado el predio en estudio, requiere una inversión aproximada de \$24,000,000.00 (son veinticuatro millones de pesos 00/100 M.N.), misma que se destinará a la compra de materiales de construcción y a la contratación de mano de obra.

Finalmente, se estima que los recursos económicos que se obtendrían por la operación del hotel, sería de \$10,000.00 (son diez mil pesos 00/100 M.N.) por noche, con una ocupación promedio anual del 30%, lo que generaría ingresos brutos de \$3'650,000.00 (son tres millones, seiscientos cincuenta pesos 00/100 M.N.) anuales, lo que permitiría cubrir los gastos de operación y mantenimiento, solventando los costos de amortización de la inversión en un tiempo razonable, además de generar utilidades. Si esta cifra la extrapolamos a los 50 años de vida útil del proyecto, entonces los ingresos brutos ascienden a la cantidad de \$182'500,000.00 (son ciento ochenta y dos millones, quinientos mil pesos 00/100 M.N.).

Estando el predio inmerso en una zona rica en recursos naturales, con una gran gama de paisajes y lugares por visitar, y donde la biodiversidad se aprecia a simple vista, se tiene la oportunidad de ofertar este atractivo, además de brindar la oportunidad de practicar deporte y de realizar otras actividades que generen ingresos sostenidos con el desarrollo ecoturístico, sin modificar sustancialmente las condiciones naturales de la Isla, es decir, manteniendo primordialmente el uso turístico hotelero de baja densidad, en tanto que el potencial de uso de la superficie donde se realizará el cambio de uso del suelo generará una derrama económica en la región, toda vez que no solo incluye el costo de renta por noche de hotel, sino que conlleva ingresos a las líneas aéreas, compañías arrendadoras de autos y de servicios turísticos, restaurantes, entre otros, en forma indirecta.





Todo proyecto que implique la realización de obras o actividades que requieran el empleo de mano de obra, es decir, el esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien; siempre será considerado como una fuente de empleo, sea temporal o permanente, directo o indirecto, dependiendo de la naturaleza misma del proyecto.

Considerando lo anterior, podemos afirmar que la ejecución del cambio de uso del suelo ofrecería una fuente de empleo temporal, con la contratación de 4 personas para realizar el desmonte; así como la contratación de 20 obreros para llevar a cabo la etapa constructiva, reflejándose en un total de 24 empleos durante las fases preliminares y constructiva. Así mismo, se ofrecerá una fuente permanente de empleo a una plantilla de 15 trabajadores, los cuales estarían a cargo de la operación del hotel; sin embargo esto sólo puede ser posible a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que posee el predio en cuestión, pues en sus condiciones naturales sólo se consideran como un terreno en breña, es decir, sin uso, aprovechamiento o explotación alguna, es decir, no generan derrama económica ni fuentes de empleo para la Isla Holbox, ni para la gente de dicha localidad; esto si consideramos que parte de la plantilla que integraría el equipo operativo de las obras, sería gente que vive o forma parte de la Isla en comento, particularmente gente que sería contratada para labores de jardinería, vigilancia, mantenimiento, recepción, amas de llaves, etc.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

*En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.*

*No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.*

Que mediante Acta Decimo Séptima de la Sesión del Comité Técnico para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales R/XVII/2016 el Consejo Estatal Forestal, emito su opinión sobre el Estudio Técnico Justificativo del Proyecto "CUSTF del Predio 005" otorgando su Opinión Favorable.

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado 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, 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 observó vestigios de incendios forestales.

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán





integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

Que el promovente presente un programa de rescate y reubicación de flora silvestres, considerando la predominancia en la comunidad vegetal de la zona, relevancia ecológica, distribución de la especie a nivel nacional, así como su factibilidad de rescate, de las especies presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Palma chit (*Thrinax radiata*). Así mismo, también se consideran para rescate las siguientes especies: Chaca (*Bursera simaruba*), Uva de mar (*Coccoloba uvifera*), Chehcem (*Metopium brownei*), Pitcellobium (*Pithecellobium keyense*), entre otras.

Según el ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa, el predio del proyecto se sitúa dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 131 denominada Área de Protección de Flora y Fauna. Así mismo, El predio del proyecto se ubica fuera de los polígonos que regulan los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales y Territoriales, oficialmente decretados hasta la fecha de elaboración del presente estudio.

Asimismo, El predio del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado (D.O.F. 06/06/1994) del Área Natural Protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. Actualmente esta ANP no cuenta con su Programa de Manejo correspondiente. Por lo que a continuación se presenta la vinculación del proyecto, con dicho Decreto y con las estrategias que le aplican:

**ARTICULO SEXTO:** Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Área de Protección, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

**Vinculación** Actualmente esta ANP no cuenta con su Programa de Manejo correspondiente. El proyecto se sujeta a las disposiciones jurídicas aplicables, las cuales se analizan en el capítulo XII del ETJ. El proyecto no se ejecutará, hasta en tanto no se cuente con la autorización en materia de cambio de uso de suelo forestal y de impacto ambiental, motivo por el cual se somete a evaluación y dictamen ante esta H. Autoridad.

**ARTICULO DECIMO PRIMERO.** El aprovechamiento de flora y fauna silvestres dentro del Área de Protección, deberá realizarse atendiendo a las restricciones ecológicas contenidas en el programa de manejo, a las normas oficiales mexicanas, al calendario cinegético y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**VINCULACIÓN.-** Durante las actividades de cambio de uso del suelo no se pretende realizar el aprovechamiento de flora y fauna silvestre, por lo contrario, se pretende llevar a cabo el rescate y reubicación de especies de flora y fauna, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

**ARTICULO DECIMO TERCERO.** Dentro del Área de Protección, queda prohibido modificar las





004053

condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente decreto; verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua, y desarrollar actividades contaminantes.

**VINCULACIÓN.-** Durante las actividades de cambio de uso del suelo no se pretende realizar la modificación de las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes en el ANP, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

**ARTICULO DECIMO SEXTO.-** Los ejidatarios, propietarios y poseedores de predios ubicados en el Área de Protección, están obligados a la conservación del área, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Agraria, este decreto, el programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**VINCULACIÓN.-** No existe disposición jurídica que impida o limite el aprovechamiento del terreno forestal en estudio, para destinarlo a la construcción de un hotel; ni mucho menos existe instrumento normativo que limite o restrinja el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del ecosistema que será afectado con el presente proyecto, por lo que no se contraviene lo establecido en el presente artículo.

#### **Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**

La presente es aplicable al proyecto en forma indirecta, siendo que se ubica en una zona con presencia de humedales costeros con vegetación de manglar; por lo que se procede a realizar el análisis del proyecto a fin de demostrar el cumplimiento de las observaciones y restricciones contenidas en la Normatividad de referencia y ya que, no se realizará ninguna acción en zonas de humedales, por lo que no existe riesgo de que las obras propuestas obstruyan los drenajes y escorrentías naturales y/o que pudieran ocasionar asolvamiento en zonas de manglar; así como tampoco se llevarán a cabo obras o actividades fuera del área de aprovechamiento que sea la estrictamente autorizada por las autoridades competentes.

Por lo tanto, con el objeto de apegarnos a lo señalado en la especificación 4.43, se propone como medida compensación en beneficio de los humedales, la reforestación de una superficie de 1,225 m<sup>2</sup> en zona de manglar, cuya ubicación de muestra en el plano señalado en la página 22 de 25 del capítulo XVI del ETJ, asimismo se presenta el cuadro de construcción del polígono que se propone reforestar. De igual manera, se ejecutarán medidas para evitar o prevenir la contaminación del medio (plan de manejo de residuos, contenedores para residuos, pláticas ambientales, etc.), mismas que se describen en el capítulo VIII del estudio.

#### **ARTÍCULO 60TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)**

Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Al respecto es importante mencionar que el proyecto no será desplantado dentro de zonas con vegetación de manglar o presencia de humedales costeros; ya que de acuerdo con el estudio de campo realizado en el predio, el proyecto sólo afectará vegetación de matorral costero de dunas costeras o dunas costeras de acuerdo con la clasificación de usos de suelo y vegetación

8





del INEGI.

Que mediante oficio N° 03/ARRN/0981/16-02294 de fecha 12 de mayo del 2016, se solicitó la opinión técnica de la CONANP, con el fin de determinar si el proyecto incumple con los artículos establecidos en el Decreto del área Natural Protegida Yum-Balam publicado en 6 de junio de 1994.

Que mediante oficio F00.9.DRPYyCM.UTCMR.-381/2016 de fecha 09 de junio de 2016, recibido en esta Delegación Federal de la SEMARNAT el día 13 de junio del 2016, la Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas emitió su opinión técnica para el proyecto denominado "CUSTF del Predio 005", señalando que el mismo es Viable Condicionado, debiendo atender las consideraciones señaladas en la opinión presentada:

- Se deberán brindar elementos que aseguren que no se modificara el patrón natural del escurrimiento y flujos de agua hacia la costa; conservando integra su estructura así como la vegetación estabilizadora.
  - Respecto a los numerales de la NOM-022, reforzar el análisis técnico para evidenciar que el desarrollo del proyecto no afectara el balance hidrológico de la cuenca.
  - Integrar un Plan de Acción detallado para atender contingencias por incendios forestales, en caso de presentarse un incendio ocasionado por las actividades propias del, proyecto en alguna de sus etapas.
  - en cuanto al ahuyentamiento de la fauna, previo a la remoción de la vegetación en el área solicitada, se deberán de realizar recorrido, utilizando sirenas o matracas. Con estas metodología de ahuyentamiento muchas especies se podrán mover con facilidad, sin embargo, para otros grupos se deberá utilizar métodos manuales.
  - El promovente deberá de apoyar en las acciones de erradicación de especies de flora y fauna exótica, invasoras, como medidas de mitigación. Para lo cual deberá de coordinarse con la dirección del ANP.
  - en cuanto a la replantación y reubicación de la flora, se deberá de considerar el área de distribución natural de las especies, a fin de minimizar los impactos y favorecer la disponibilidad de hábitat para otras especies, manteniendo la vegetación de Duna costera.
- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 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/1474/16-3639 de fecha 01 de agosto de 2016, 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 **\$112,756.93 (ciento doce mil setecientos cincuenta y seis pesos 93/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .6 hectáreas con vegetación de Vegetación de dunas costeras, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO de fecha 18 de agosto de 2016, recibido en esta Delegación Federal el 19 de agosto de 2016, C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 112,756.93 (ciento doce mil setecientos cincuenta y seis pesos 93/100 M.N.)**, por



004953

concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .6 hectáreas con vegetación de Vegetación de dunas costeras, 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 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fracción XXIX 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 0.13 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **CUSTF del Predio 005**, con ubicación en el o los municipio(s) de Lazaro Cardenas en el estado de Quintana Roo, promovido por C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, bajo los siguientes:

### TERMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Vegetación de dunas costeras 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: CUSTF Predio 005

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	460218.84	2379852
2	460221	2379854
3	460226	2379857
4	460231	2379860
5	460237	2379864.88
6	460275.7	2379823
7	460261	2379806.82

- 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 005, Manzana 046, Zona 002, Calle Paseo Carey, Isla Holbox.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-007-005-001/16

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Casuarina equisetifolia	9	6.215	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	20	.28	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba uvifera	10	.88	Metros cúbicos v.t.a.
Cocos nucifera	1	.124	Metros cúbicos v.t.a.
Pithecellobium keyense	1	.002	Metros cúbicos v.t.a.
Bumelia obtusifolia	9	.063	Metros cúbicos v.t.a.
Metopium brownei	4	.139	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. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- v. 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 XV de este Resolutivo.
- vi. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal 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 XV de este resolutivo.
- vii. Previo al inicio de las actividades de desmonte del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- viii. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- ix. 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 XV de este





004953

## Resolutivo.

- x. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- xi. 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 XV de este Resolutivo.
- xii. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este Resolutivo.
- xiii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- xiv. 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 Ing. Reynaldo Martínez López, mismo que cuenta con Registro Forestal Nacional Libro OAX, Tipo UI, Volumen 3, Número 42, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual se reportará en los informes a que hace referencia el Término XV 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 Delegación Federal de la SEMARNAT y de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo.
- xv. Se deberá presentar a esta a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, con copia a esta Delegación Federal de la SEMARNAT, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- xvi. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo con copia a esta Delegación Federal de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- xvii. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 2 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Delegación Federal, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal





modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.

- 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 3 años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- xix. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX 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. La empresa MARINAS SUN, S.A. DE C.V., será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- ii. La empresa MARINAS SUN, S.A. DE C.V., será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- iii. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- iv. La empresa MARINAS SUN, S.A. DE C.V., es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 61 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.
- vii. Informar 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, 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.



SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

OFICIO N° 03/ARRN/1586/16

BITÁCORA: 23/DS-0188/04/16

004053

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente a C. Juan Miguel Rayo Barcelo, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración de la empresa MARINAS SUN, S.A. DE C.V. y/o el C. Reynaldo Martínez López (autorizado para oír y recibir notificaciones), la presente resolución del proyecto denominado CUSTF del Predio 005, con ubicación en el o los municipio(s) de Lázaro Cárdenas 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**

**EL DELEGADO FEDERAL**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL

**LIC. JOSÉ LUIS PEDRO FUNES IZAGUIRRE**

ESTADO DE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
RECURSOS NATURALES

29 AGO 2016

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL  
ESTADO DE QUINTANA ROO

"Por un uso responsable del papel, las copias de este documento de este asunto son remitidas vía electrónica."

C.c.p. LIC. GABRIEL MENA ROJAS.- Titular de la Unidad Coordinadora de Delegaciones. SEMARNAT, UCA, tramites@semarnat.gob.mx  
LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México, D. F., dggfs@semarnat.gob.mx  
ING. RAFAEL LEON NEGRETE.- Gerente Estatal de la CONAFOR en Quintana Roo.- Ciudad  
LIC. CAROLINA GARCÍA CAÑÓN. Delegada Federal de la PROFEPA en Quintana Roo. Ciudad

Minutario Delegado

Bitacora: 23/DS-0188/04/16

JLPFI/YMG/SPA





004053

**PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE ESPECIES DE LA VEGETACION FORESTAL DE LA AUTORIZACION DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "CUSTF DEL PREDIO 005" UBICADO EN EL MUNICIPIO DE LAZARO CARDENAS, QUINTANA ROO.**

**1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO**

La superficie de terreno forestal que se pretende aprovechar para la implementación del proyecto, corresponde al Predio 005 de la Manzana 046, Zona 002, ubicado en Calle Paseo Carey de la Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, México, con clave catastral: 05040020046005000; y cuenta con una superficie total de 1,300.51 m<sup>2</sup> (0.13 hectáreas). En otro orden de ideas tenemos que el terreno forestal estará destinado a la construcción de un hotel

**2.- INTRODUCCIÓN**

En el estado de Quintana Roo se pueden encontrar numerosos tipos de vegetación, desde duna costera, manglares, sabanas, hasta selvas bajas y selvas medianas, siendo las últimas las que cubren la mayor parte de la superficie del estado. Sin embargo, los eventos naturales (huracanes e incendios) y actividades antropogénicas (agricultura, aprovechamiento de maderas, ganadería, y sobre todo asentamientos humanos y el turismo) han ocasionado que la mayor parte de estas comunidades vegetales se encuentren como una vegetación secundaria en diferentes etapas de crecimiento sucesional.

A partir de 1988 con la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se inició en México la etapa en la que se reconoció la importancia de la preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales para lograr una mejor calidad de vida para los mexicanos.

A partir de esa fecha, en las entidades federales se inició también la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales y la prevención de la contaminación, con la realización y publicación de las leyes estatales en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente acorde a lo establecido en la Ley General.

El presente programa considera las actividades y técnicas propuestas para llevar a cabo el rescate de flora nativa y su reubicación para el proyecto; con la finalidad de mitigar, los impactos generados por las actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales del proyecto mencionado. Para la elaboración de este programa, se tomó en consideración información proveniente del ETJ, documento que fue elaborado para la obtención de las respectivas autorizaciones en sus materias.

En estas actividades de reforestación se pretende la utilización principalmente de especies nativas con características ornamentales, provenientes del rescate de vegetación del predio, evitando el uso de especies exóticas, en caso de requerirlo se procurará que no se encuentren dentro del listado de especies de este tipo de acuerdo

8





con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). De igual manera con el presente Programa se da cumplimiento con el DECRETO por el que se adiciona el artículo 123 Bis al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Publicado en el Diario Oficial el 24 de febrero de 2014.

### 3.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA

#### Objetivo general

Llevar a cabo el rescate de la flora silvestre que se ubica dentro de las áreas de aprovechamiento del proyecto, a través de métodos estandarizados de colecta, con la finalidad de prevenir afectaciones directas a éste recurso con el desarrollo del proyecto.

#### Específicos

- Rescate florístico de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, seleccionando las especies con mayor abundancia y en los sitios donde se presenta una mayor densidad poblacional.
- Acondicionamiento de un vivero provisional dentro del predio a fin de poder salvaguardar las plantas rescatadas y de mantenerlas en óptimas condiciones para poder reubicarlas en las áreas de ajardinado.
- Darle mantenimiento y cuidados a dichas plantas a fin de garantizar su supervivencia y de esta manera contribuir a la recuperación parcial del ecosistema.
- Reincorporar los ejemplares rescatados en las áreas de jardinadas del proyecto, promoviendo así el uso de plantas nativas y erradicando el uso de plantas de exóticas

### 4.- ALCANCE DEL PROGRAMA

Rescatar el mayor porcentaje de ejemplares de flora silvestre que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar su permanencia en la Cuenca, con particular énfasis en las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El programa de colecta de flora incluye la colecta de ejemplares cuyas especies están referidas por la normatividad ambiental en algún estatus de protección, así como los ejemplares de las especies de importancia ecológica, con base en la caracterización florística del predio.

### 5.- METODOLOGÍA.

#### TÉCNICAS DE RESCATE

A continuación se describen las principales técnicas de rescate que se llevarán a cabo durante el desarrollo de la ejecución del programa.

#### Técnica de banqueo

Esta técnica se utilizará para la extracción de plantas enteras, es decir, desde la raíz hasta el ápice de la última rama con proyección vertical. Las actividades que se deben llevar a cabo en el desarrollo de esta técnica se describen en los siguientes apartados.

#### Construcción de zanja



En la primera etapa del banqueo se hará una zanja alrededor de la planta con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces que le servirán al árbol para afianzarse al nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro del cepellón debe ser 9 veces el diámetro del tronco del árbol, medido 30 cm arriba del cuello de la raíz. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales; en general se recomienda de 0.75 a 1 metro.

Los lados deben ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base. Por ejemplo, si el cepellón tiene 3 metros en la parte superior, su base puede tener 2 metros. Los cortes deben hacerse con una pala recta y las raíces podadas con los mismos criterios que se emplean en la poda de la parte aérea.

#### Arpillado

Consiste en envolver el cepellón primero que todo con un material que la proteja de roturas y de la desecación, como arpillera o tela de costal. Luego se hace un amarre en forma de tambor, con cuerdas laterales en la base y en la parte superior. Una vez envuelto y amarrado, el cepellón puede ser cortado por debajo con un cable de acero, sin necesidad de ladearla. El cable de 1/2 pulgada, es colocado por debajo del cepellón y tirado con una fuerza de tracción para que corte limpiamente la parte inferior.

#### Remoción

Los árboles chicos pueden ser removidos manualmente con la ayuda de una carretilla o preferentemente con un "diablito"; los grandes son cargados al hombro por dos personas, o en casos extremos con la ayuda de un trascabo.

Los árboles no deben levantarse del tronco, ya que esto le causa daño a la corteza y al cepellón. Las cadenas, o preferentemente una eslinga, deben colocarse alrededor del cepellón y atarse al trascabo, cuando se decida utilizar éste equipo. Una vez fuera del hoyo, puede terminarse de amarrar la parte inferior del cepellón.

#### Transporte

El método empleado en el acarreo de un lugar a otro de árboles pesados, dependerá de la distancia, de las facilidades que se disponga y de las dificultades de la ruta. Cargas hasta de 3 toneladas pueden manejarse con seguridad en los camiones de plataforma ordinarios; pero para cargas mayores se necesita equipo especial. Deben amarrarse y envolverse las ramas para protegerlas del viento y el sol. En el caso particular del proyecto, considerando que las plantas removidas serán resguardadas temporalmente dentro del vivero, estima que las distancias a recorrer serán mínimas, por lo que dicho transporte se realizará en forma manual.

#### Técnica de recolección por material de propagación (estaqueo)

Esta técnica se utilizará para la recolección de material de propagación, y únicamente se aplicará para la obtención de estacas, ya que en la práctica los individuos que se han propagado con esta técnica, han demostrado un excelente crecimiento y sobrevivencia al proceso. Las actividades que involucra esta técnica se describen en los siguientes apartados.



### **Corte de la estaca**

Las estacas son partes vegetativas de las plantas tales como raíces, ramas, brotes u hojas, capaces de generar nuestras plantas. Se utilizarán segmentos de ramas que contengan yemas terminales o laterales que colocadas en condiciones apropiadas desarrollan raíces adventicias produciendo nuevas plantas, descartando las ramas internas pequeñas y débiles.

Se deben tomar en cuenta varios factores como estar bien seguros de la especie, que el individuo esté libre de plagas y enfermedades y finalmente que se encuentre en el estado fisiológico adecuado, de manera que las estacas que se tomen de ellas tengan probabilidades de enraizar. El corte debe ser basal justo debajo de un nudo y el apical de 1,5 a 2 centímetros sobre el otro nudo, por lo que cada estaca debe contener por lo menos dos nudos. El diámetro de la estaca puede variar entre 0.5 y 5 centímetros.

Es importante que el material para estacas sea obtenido de las partes jóvenes con un período de crecimiento y que sea tomado durante las primeras horas de la mañana. Las estacas se deben hacer de unos 15 a 75 cm de largo, quitando las hojas de la mitad inferior.

Las hojas de las ramas de donde se obtendrán los cortes deben tener entre 8 y 10 cm de largo, de lo contrario hay que reducir el área foliar, debido a que hojas muy grandes favorecen la pérdida de agua y las muy pequeñas no producen suficientes carbohidratos u otras sustancias necesarias para que el corte sobreviva. Se puede reducir el área foliar cortando las hojas con unas tijeras y cuidando que el tejido no se dañe por machacamiento o estrujamiento.

### **Manejo del material vegetativo**

Después de tomar el material de la planta madre se debe manejar con prontitud para evitar daños que puedan afectar su enraizamiento; deberá ser trasplantado en forma inmediata, para lo cual se deberá acondicionar el sitio de sembrado con suficiente drenaje para permitir el crecimiento de la nuevas raíces. La prontitud del trasplante permitirá también la pérdida de sabia que es de vital importancia para el crecimiento de la nueva planta.

### **Transporte**

El material de propagación debe ser protegido del sol todo el tiempo, para lo que es necesario cubrir las bases con tela o algún material que guarde la humedad. Debido a las cortas distancias que se tendrán que recorrer desde el sitio de corte de la estaca al vivero, el transporte se realizará en forma manual.

### **Aplicación de enraizador**

No todas las plantas tienen la capacidad de enraizar espontáneamente, por lo que a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces. Las auxinas son hormonas reguladoras del crecimiento vegetal y, en dosis muy pequeñas, regulan los procesos fisiológicos de las plantas. Las hay de origen natural,



004053

como el ácido indolacético, el cual estimula la formación y el desarrollo de las raíces cuando se aplican en la base de las estacas.

La función de las auxinas en la promoción del enraizamiento tiene que ver con la división y crecimiento celular, la atracción de nutrientes y de otras sustancias al sitio de aplicación, además de las relaciones hídricas y fotosintéticas de las estacas, entre otros aspectos. La mayoría de las especies forestales enraizan adecuadamente con AIA.

Un método sencillo es la aplicación de la hormona por medio del remojo de la base de las estacas (de 2 a 3 cm) en soluciones acuosas y con bajas concentraciones de auxina (de 4 a 12 horas), según las instrucciones de los preparados comerciales. Sin embargo, este método es lento y poco exacto, difícil de realizar cuando los cortes son numerosos y algunas veces las hojas se marchitan durante el proceso; entonces se puede recurrir a las auxinas disponibles en aerosol.

Para las especies forestales tropicales se recomienda la inmersión de la base de las estacas en soluciones de AIB al 4% en alcohol etílico como solvente, por periodos muy cortos (5 segundos). Posteriormente se acomoda la base de la estaca en aire frío para evaporar el alcohol, antes de colocarlas en el propagador.

#### **Recolección en árboles en pie con acceso desde el suelo**

En el caso de los arbustos o árboles de ramas bajas, el recolector tiene acceso directo a los frutos de las ramas estando de pie en el suelo (Morandini 1962). Los frutos más pequeños suelen colocarse directamente en una cesta, bolsa, cubo u otro recipiente que el recolector lleva en la mano o colgado al hombro (Stein y otros 1974).

### **6.- ESPECIES Y NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE A RESCATAR**

#### **Criterios de selección**

Para llevar a cabo la colecta selectiva de la vegetación durante los trabajos de preparación del sitio, como primera etapa se realizó la selección de las especies susceptibles de rescate se acuerdo con los siguientes criterios:

- Tiene la capacidad de reproducirse a través de material vegetativo (hojas, ramas, raíces, etc.).
- No posee propiedades tóxicas o urticantes durante su manipulación.
- Se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Posee alto valor ecológico (fijación del suelo, alimento y refugio para la fauna, etc.).
- Presenta una baja densidad de individuos o es escasa a nivel del predio.
- Es una especie nativa propia del ecosistema.

#### **Especies objetivo**

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies seleccionadas para el rescate, así como el número de individuos por especie y por talla.

8



Especies	# total de individuos
Bravaisia tubiflora	35
Bursera simaruba	20
Cakile lanceolata	50
Capparis incana	10
Chamaesyce barbicularina	50
Coccoloba uvifera	100
Commelina erecta	5
Ernodea littoralis	3
Metopium brownei	2
Pasiflora foetida	3
Pithecellobium keyense	7
Remirea maritima	6
Thrinax radiata	4
Total	295

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior, se pretende llevar a cabo el rescate de 295 plantas correspondientes a 14 especies del total que compone la vegetación que se desarrolla en la superficie de CUSTF. Así mismo, cabe destacar que se propone el rescate del 100% de los ejemplares de la especie *Thrinax radiata* (palma chit), que fueron registradas en el predio.

#### La metodología de plantación Trasplante de Especies Rescatadas

##### Preparación del sitio

Las áreas donde se realizara la reforestación serán establecidas, limpiadas alrededor de donde se realizara la cepa. Posterior a la limpieza se realizara la cepas, y colocar los ejemplares añadiendo el mejorador de suelo. Las cepas se realizarán de acuerdo al tamaño de la planta y a su forma de vida.

Sobre el sustrato original se colocará el nuevo sustrato, el cual puede componerse de una mezcla 1:1 de tierra negra y/o arena-hojarasca, o tierra: arena en proporción 2:1 adicionándole un mejorador biológico. La capa de sustrato deberá medir por lo menos 15 cm de grosor y será cubierta con una capa de mulche de por lo menos 5 cm de grueso. El sustrato a utilizar provendrá del despalle de las áreas de aprovechamiento o de sitios autorizados para su comercialización.

##### Ejecución del trasplante

La 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.

#### Trasplante.

Los individuos seleccionados para el trasplante deberán ser preferentemente de más de 30 cm de altura, o de longitud para el caso de las especies rastreras. Éstos se llevarán al predio aproximadamente 15 días previos a su trasplante para favorecer su adecuación a las condiciones específicas del ambiente para posteriormente ser trasplantados. Se debe garantizar su estado fitosanitario, el adecuado estado de las raíces, tallos, follaje y yemas.

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.

Finalmente, se podrá colocar un tutor (sostén) que ayude a mantener y sujetar firmemente la planta durante su adaptación a las condiciones del terreno. 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.

#### Mantenimiento

En cualquier actividad de trasplante donde se empleen especies nativas y ornamentales, son imprescindibles las actividades de mantenimiento. Dado que la mayor parte de las especies de plantas propuestas para arborización y ajardinado son nativas y por tanto resistentes a las condiciones de temperatura, humedad y tipo de suelo del estado, las actividades de mantenimiento serán menores comparadas con aquellas que requieren muchas de las especies introducidas o exóticas.

#### 7.- DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Se propone una densidad de plantación de 295 plantas mismas que serán rescatadas, ajustando el número de individuos, de acuerdo a las características y ubicación de la superficie a reforestar las cuales consisten en una superficie de 367.339 m<sup>2</sup> de áreas jardinadas (ver Figura 1) y una superficie a reforestar de 307.50 m<sup>2</sup> de matorral de dunas





costeras (ver Figura 2), ubicada dentro de la microcuenca, y que corresponde a uno de los polígonos utilizados como unidades testigo (ver plano de la página 47 del ETJ).

## 8.- SITIOS DE REUBICACIÓN.

A continuación se presentan dos planos georeferenciados de los sitios de reubicación de las especies a rescatar:

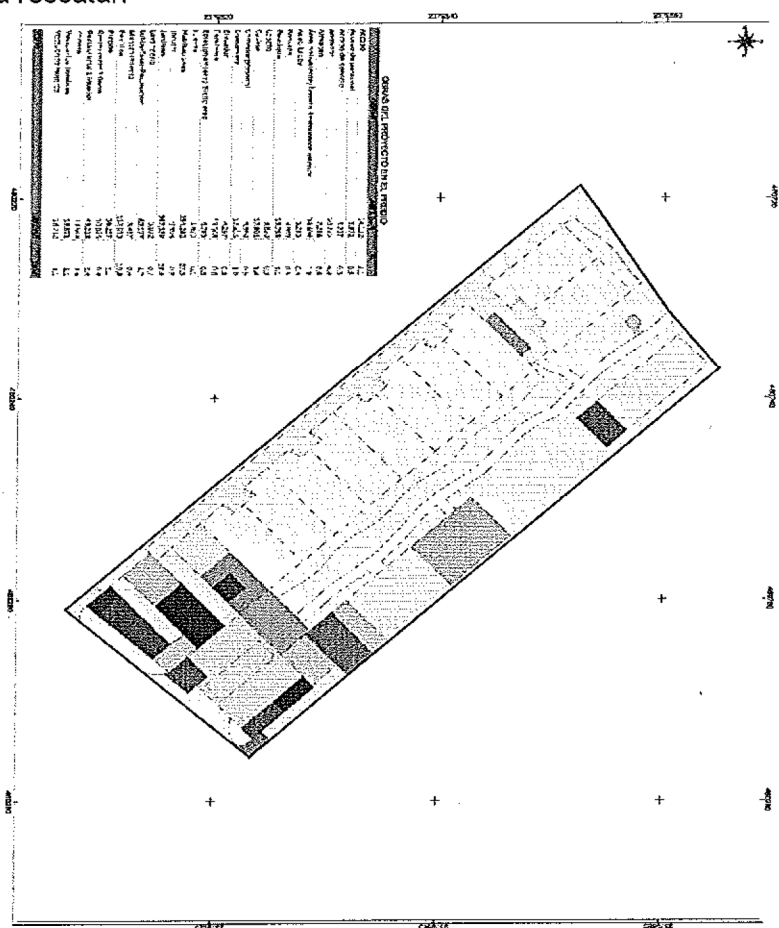


Figura 1.- Plano de las superficies destinadas a jardines en el predio del proyecto mismas que se distinguen en color verde agua marina

SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

OFICIO N°: 03/ARRN/1586/16

Bitácora: 23/DS-0188/04/16

44953

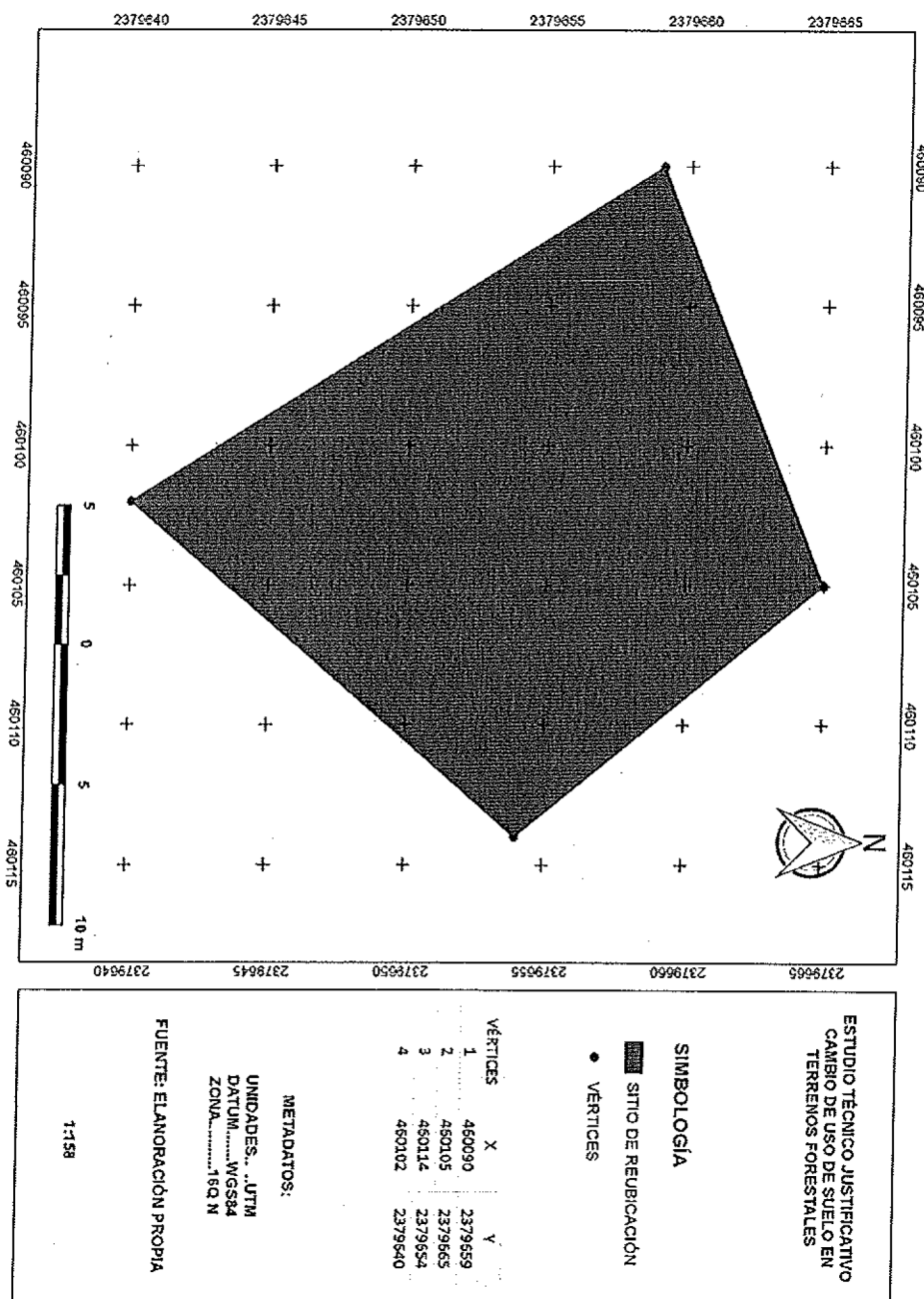


Figura 2.- Plano de las superficies destinadas a reforestar dentro de la microcuenca, y que corresponde a uno de los polígonos utilizados como unidades testigo.

## 9.-ACCIONES QUE ASEGUREN AL MENOS 80% DE SOBREVIVENCIA.

a). Riego

8



Se deberá realizar en las horas que haya menor intensidad del sol (muy temprano por la mañana, o bien, ya entrada la tarde). El riego se puede efectuar con mangueras o utilizando cubetas o regaderas. Esta labor dependerá de la fuente de suministro con que se cuente y de la capacidad de transporte del agua.

Por otra parte, la necesidad de riego depende del grado de arraigo que se haya conseguido en las plantas y de si éstas representan una etapa de descanso vegetativo. Se considera que el riego se puede programar si las labores de rescate se efectúan durante la época adecuada (temporada de lluvias), de lo contrario éste se deberá efectuar diariamente. Por otra parte, no se deberá regar a las plantas mediante chorro directo de agua, ya que esto afloja la tierra de manera innecesaria y puede dañar e incluso matar a los ejemplares rescatados.

b). Podas

Periódicamente se realizarán cortes de hojas, tallos, ramas y raíces secas o maltratadas, permitiendo a las plantas mantenerse en un estado metabólico tal que se fomentará la estimulación del incremento en la tasa de crecimiento y la concentración de su energía en la producción de nuevas ramificaciones.

c). Aplicación de Enraizador

Con el fin de promover la producción rápida de raíces, se aplicará el primer riego de cada ejemplar con una dilución de Raizal 400 en una proporción de 1K en 100 litros de agua. Este tratamiento se repetirá dos semanas después del rescate.

d). Aplicación de Fertilizantes

Una vez establecidas las plantas en el sitio de recuperación y una vez adaptadas sus nuevas condiciones de vida dentro del vivero, se aplicará en caso de ser necesario abono o fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, preferentemente de tipo orgánico (lombricomposta y sus subproductos), ya que se considera un fertilizante adecuado, aporta los elementos básicos y en las proporciones adecuadas ayuda para la generación de hojas y tallos.

También, se establecerá una campaña fitosanitaria, consistente en llevar a cabo acciones relativas a la limpieza del área (deshierbe) y cuidados de las plantas. Entre estas últimas serán prioritarias la poda de las hojas muertas y la eliminación de especies invasoras denominadas "malas hierbas". Estos cuidados, son para evitar la incursión de especies desplazantes o agresivas en su forma de crecimiento y desarrollo. Además, la limpieza del área evitará la presencia y proliferación de insectos y fauna nociva tales como roedores de raíces, insectos herbívoros, pequeños ratones, etc.

De presentarse el caso, también se implementarán acciones de exterminación de plagas y enfermedades, las cuales se evitarán manteniendo las plantas en condiciones adecuadas de sol / sombra. Es decir que el área donde se hayan instalado para llevar a cabo su recuperación estará con sombra durante una parte del día y sol durante algunas otras horas del día. Esto se logrará, estableciendo el vivero de forma tal que se aprovechó la



sombra del arbolado existente (y/o colocando una malla negra para vivero sólo en caso absolutamente necesario).

e) Atención fitosanitaria.

En los sitios donde se implementará el vivero temporal, se llevarán a cabo acciones de cuidados y limpieza (deshierbe), con el fin de evitar la incursión de especies de trepadoras que dañen las plantas. Asimismo, se llevarán a cabo acciones fitosanitarias en caso de plagas y enfermedades, las cuales se evitarán manteniendo las plantas en condiciones adecuadas.

En el caso de requerirse el uso de plaguicidas, las dosis, formulaciones, métodos de aplicación y restricciones, se efectuarán con estricto apego a lo señalado en Catálogo Oficial de Plaguicidas de la Comisión Intersecretarial para el Control y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (1998).

f) Señalización

Las áreas que se mantendrán como verdes jardinadas deberán de estar debidamente señalizadas con el fin de mantener las especies trasplantadas sin daños que pudieran ocasionarse al realizarse los trabajos de CUS y de construcción.

g). Herramientas requeridas

Tanto para el rescate, como en el mantenimiento dentro del vivero, se contará con suficientes herramientas tales como las que se enlistan a continuación:

- ✓ Carretillas
- ✓ Zapapicos
- ✓ Barretas
- ✓ Palas rectas
- ✓ Palas curvas
- ✓ Rastrillos
- ✓ Machetes.
- ✓ Tijeras para podar.
- ✓ Palitas para jardín.
- ✓ Regaderas y
- ✓ Mangueras

Todas estas herramientas deberán estar en buen estado de conservación y en caso contrario se reemplazarán con material nuevo.

## 10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El rescate y reubicación de la vegetación se pretende ejecutar en un lapso de 24 meses (dos años) considerando que el desmonte será gradual. El rescate se realizará en forma previa a la realización de cualquier actividad proyectada, asimismo, se realizara el

**SEMARNAT**SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES**DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.**

004053

OFICIO N°: 03/ARRN/1586/16  
Bitácora: 23/DS-0188/04/16

mantenimiento de los individuos rescatados por un periodo de tiempo de 3 años más procurando así la sobrevivencia de cuando menos el 80 % de los ejemplares rescatados y trasplantados, tal como se indica en la siguiente tabla:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ETAPA DEL RESCATE	Previo al inicio de cualquier actividad relacionada con el proyecto.											
ACTIVIDADES	TRIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de la superficie de aprovechamiento												
Identificación de los ejemplares a ser rescatados												
Recolección de las plantas (método de banqueo)												
Recolección de material de propagación												
Traslado de los ejemplares rescatados al vivero												
Mantenimiento de las plantas en vivero												
Reubicación de las plantas rescatadas												
Transplante de plantas rescatadas												
Mantenimiento de ejemplares plantados (3 años)												