

Área que clasifica.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos

Identificación del documento.- Versión pública de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cuyo número de identificación se encuentra en el encabezado de la misma.

Partes clasificadas.- Domicilio, correo y teléfono del titular de la autorización, nombres de los propietarios o poseedores de los predios por afectar y datos del INE.

Fundamento Legal.- La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones.- Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

Firma del titular.- Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.- Resolución 64/2018/SIPOP en la sesión celebrada el 22/ de mayo de 2018.



Ciudad de México, a 05 de marzo de 2018

**MARCO ANTONIO CAMBERO GÓMEZ
SECRETARIO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE DEL
ESTADO DE NAYARIT**

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.81 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruiz, Nayarit"**, ubicado en el o los municipio(s) de Ruiz en el estado de Nayarit.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, a través de Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 7.81 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruiz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruiz en el estado de Nayarit, y

RESULTANDO

- I. Que mediante oficio N° SEDERMA/DR/00642/2017 de fecha 08 de septiembre de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 15 de septiembre de 2017, Juan Manuel Rocha Piedra, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.81 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruiz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruiz en el estado de Nayarit, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 1. Un documento impreso del estudio técnico justificativo y dos discos compactos que contienen dicho estudio en digital.
 2. Comprobante de pago de derechos por la cantidad de \$1,493.00 (mil cuatrocientos noventa y tres pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
 3. Copia simple del escrito de fecha 05 de diciembre de 2016, mediante el cual el C. Roberto Sandoval Castañeda en su carácter de Gobernador Constitucional del estado de Nayarit, tiene a bien nombrar al Téc. Agp. Juana Manuel Rocha Piedra como Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit.
 4. Copia certificada del convenio de ocupación previa que celebra por una parte el Poder Ejecutivo del estado de Nayarit, por conducto del Secretario de Administración y Finanzas, Ing. Gerardo Siller Cárdenas y por otra parte el ejido San Lorenzo, del municipio de Ruiz, Nayarit, representado por los CC. Martín Robles Anaya, Efigenio Aguilar García y Gregorio Sánchez Navarro, como presidente, secretario y tesorero del comisariado ejidal y los CC. Eligio Mejía Ledesma, Adrian Camacho López y Moisés Canales Ovalle, como presidente, primer y segundo secretario del consejo de vigilancia, por una superficie de 22-59-82.44 hectáreas de tierras de uso



común, mismas que serán destinadas para la construcción del Canal Centenario.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2599/17 de fecha 29 de septiembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Juana Manuel Rocha Piedra, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, 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 **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruíz en el estado de Nayarit, 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:

Fracción I. Usos que se pretendan dar al terreno.

a) Deberá señalar dentro del cronograma de actividades que presentó, las etapas que involucran la remoción parcial o total de la vegetación forestal, así como del periodo en que dichas actividades se llevarán a cabo.

Fracción III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

Descripción de los elementos físicos de la cuenca hidrológico forestal.

a) Deberá verificar la información de las estaciones climatológicas (18032, 18041 y 18026) de donde obtuvo la información para describir los elementos climatológicos en la cuenca hidrológico forestal (CHF), ya que de acuerdo con la información vertida en el estudio técnico justificativo (ETJ), para dichas estaciones se reporta una precipitación promedio anual de 121.0 mm, 92.79 mm y 191.94 mm; sin embargo, al corroborar dicha información en la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, para las estaciones señaladas se tiene el reporte de una precipitación de 1,496.0 mm, 1,160.5 mm y 2,303.3 mm.

b) Describir las características de las corrientes de agua por las que cruzará el trazo del proyecto, ya que de acuerdo con la figura III.9 del ETJ, éste afectará por lo menos tres corrientes de agua; descripción que permita analizar la posible alteración del escurrimiento de forma directa o indirecta.

c) Describir con mayor detalle el grado de susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica presentes en la CHF, profundidad del suelo y sus horizontes, tipos y grados de erosión presentes y las causas que la originan.

Descripción de los elementos biológicos de la cuenca hidrológico forestal.

a) Para la caracterización de la flora:

- Presentar una descripción con mayor detalle del tipo de vegetación que se pretende analizar, donde muestre las condiciones actuales de la vegetación, su grado de conservación o perturbación y agentes de perturbación, con la finalidad de tener un mayor panorama de las condiciones actuales de ésta en la CHF con respecto a aquella que se desarrolla en el área donde se pretende construir el proyecto, lo anterior debido a que en el ETJ presentó una descripción general retomada de la bibliografía existente que define a



la vegetación de Selva mediana subcaducifolia, por lo que no se cuenta con la información suficiente para tener un mejor panorama de las condiciones de ésta en la cuenca.

- *Referir la temporalidad del muestreo y si ésta es suficiente para abarcar todas las especies que pudieran presentarse en las diferentes épocas del año.*
- *Deberá corroborar la ubicación de los sitios de muestreo en la CHF, ya que de acuerdo con lo descrito en el ETJ, éstos se ubicaron lo más cercano posible al trazo del proyecto; sin embargo, de acuerdo a las coordenadas de los 6 sitios de muestreo de Selva mediana subcaducifolia, se ha detectado que los sitios se encuentran distribuidos a lo largo del trazo del proyecto denominado "Canal Lateral 27+680 del Km 0+000 al Km 13+220, municipio de Ruíz; Nayarit", por lo que la información de dichos sitios podría distar de las características de la vegetación que se verá afectada en el área de cambio de uso del suelo.*
- *Describir detalladamente la metodología de muestreo utilizada, donde refiera el análisis estadístico que justifique el diseño de muestreo, la forma y tamaño de la unidad de muestreo, intensidad, número de sitios de muestreo, tamaño y representatividad de la muestra en función de las características del tipo de vegetación que se pretende analizar, esto porque en el ETJ refiere que se levantaron sitios de 1,000 metros cuadrados, pero se desconoce si en dicha superficie se recabó información de los tres estratos que componen a la vegetación (arbóreo, arbustivo y herbáceo) o se levantaron subsitios para éstos, la metodología de muestreo exacta para que en su momento pueda ser reproducida en campo.*
- *Anexar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) para cada sitio o subsitio de muestreo separada por estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), indicando su ubicación en coordenadas UTM, el tipo de vegetación donde se ubica, el número de individuos por especie (nombre común, nombre científico, a nivel de género, especie y subespecie si fuera el caso) y las diferentes variables medidas en campo requeridas para el análisis de diversidad y de utilidad para describir las características y condiciones de la vegetación, para que en su momento, ésta pueda ser verificada en campo.*
- *Presentar un análisis amplio y detallado de los índices de diversidad que presentó en el ETJ para cada uno de los estratos que componen a la vegetación por analizar, donde muestre e interprete el significado de dichos valores e índices*
- *Anexar la memoria de cálculo en formato Excel que contenga la base de datos y muestre el proceso de cálculo para obtener los índices de diversidad que presentó, para que esta información pueda ser corroborada.*
- *El análisis del tipo de vegetación en la CHF deberá corresponder con aquella que se pretende afectar en área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, esto debido a que en la presente fracción llevó a cabo un análisis también para la vegetación de Selva baja caducifolia y Palmar, mientras que en el formato FF-SEMARNAT-030 refiere que sólo se afectará vegetación de Selva mediana subcaducifolia.*

b) Para la caracterización de la fauna:

- *Deberá señalar el número de sesiones o repeticiones que llevó a cabo en cada uno de*





los sitios de muestreo que permita dar confiabilidad a la información del análisis de la fauna y con ello abarcar el mayor número de especies posibles que pudieran presentarse durante las diferentes épocas del año, esto debido a que de la información que presentó respecto a las especies potenciales que pudieran presentarse en la CHF, se aprecia que durante el proceso de muestreo se observó un porcentaje muy bajo de éstas; como lo muestran las curvas de acumulación de especies que presentó en el ETJ, tal es el caso de los anfibios, donde señala que si bien, el estimado de riqueza de especies ACE indica que se tienen registrados el 100% de las especies de este grupo, la curva de acumulación no alcanza una asíntota, lo mismo ocurre para el grupo de reptiles y mamíferos.

- Con los índices de diversidad calculados y del análisis de los criterios para caracterizar a las comunidades de fauna, deberá incluir una descripción detallada de los valores obtenidos para cada grupo faunístico (aves, mamíferos anfibios y reptiles), reflejando la riqueza de especies por grupo, el índice de diversidad por especie y por grupo que conforman, el valor ecológico de la especie, su distribución, uso actual y estado de su hábitat, estado de conservación y su afectación directa o indirecta por la construcción del proyecto.

- Presentar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) por grupo faunístico, que contenga el nombre común y científico (género, especie y, en su caso, subespecie), el número de individuos de cada especie muestreada.

- Presentar la memoria de cálculo en formato Excel que muestre el proceso para obtener los índices de diversidad que presentó, con la finalidad de contar con los elementos suficientes para corroborar esta información.

- Considerando los rangos de distribución y desplazamiento de la fauna, identificar las áreas en la CHF de importancia como corredores biológicos (cañadas, cauces de corrientes superficiales, entre otras), sitios de congregación de especies de fauna (represas, áreas de alimentación, entre otras) y su ubicación con respecto a la superficie para la cual se solicita el cambio de uso del suelo.

Fracción IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

Descripción de los elementos físicos de del área sujeta de cambio de uso del suelo.

a) Considerando lo señalado en la fracción III de este documento, deberá corroborar la información de la estación climatológica (18032, San Pedro) de donde obtuvo la información para describir los elementos climatológicos en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), como es el caso del valor de la precipitación media anual.

b) Para la descripción del estado de conservación del suelo y los procesos de erosión:

- Describir el estado de conservación del suelo en el área de CUSTF, así como de los fenómenos antropogénicos y/o meteorológicos que inciden en su deterioro.

- Definir las áreas críticas según el riesgo de erosión potencial con base a la pendiente,



cobertura de la vegetación y su relación con el nivel de intervención de las obras y actividades que implica el proyecto.

- Presentar las estimaciones de la pérdida del suelo por procesos erosivos hídricos y eólicos en el área requerida para CUSTF considerando los tipos de suelo presentes en el trazo del proyecto (luvisol, vertisol y nitisol), como lo refiere en el ETJ, ya que de acuerdo con los cálculos que presentó, sólo consideró el tipo de suelo luvisol.

- Así mismo, para el factor de protección de la vegetación (C) utilizado en el cálculo de la erosión hídrica, de acuerdo con lo referido en el ETJ, consideró una cobertura con vegetación de Palmar, cuando el área de CUSTF sustenta una vegetación de Selva mediana subcaducifolia.

- Los volúmenes de erosión hídrica y eólica que obtenga de los cálculos que realice para conocer la tasa de erosión que se presenta en condiciones actuales y aquella que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, deberá estar referida a la superficie total del área de CUSTF.

- Anexar la memoria de cálculo en formato Excel, indicando de manera clara y detallada, la forma en que calculó las constantes y/o variables que componen a las metodologías utilizadas para obtener los valores de erosión (hídrica y eólica) y que consideró para cada escenario (actual y con el CUSTF).

c) Para la estimación de la captación de agua:

- Deberá corroborar la metodología por medio de la cual calculó los diferentes parámetros para obtener el volumen de infiltración en condiciones actuales y en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la vegetación forestal ya que se detectaron inconsistencias en su proceso de cálculo y en los resultados.

- Los resultados de los diferentes parámetros que componen a la metodología de infiltración en los escenarios actual y con el CUSTF, así como el resultado final de infiltración deberá de referirlos a la superficie total solicitada para CUSTF.

- Anexar la memoria de cálculo en formato Excel, indicando de manera clara, la forma en que calculó las constantes y/o variables que componen a la metodología utilizada y que consideró para cada escenario.

Descripción de los elementos biológicos del área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

a) Para la caracterización de la flora:

- Presentar una descripción con mayor detalle del tipo de vegetación que se verá afectado con el CUSTF, donde muestre las condiciones actuales de la vegetación, su grado de conservación o perturbación y agentes de perturbación, con la finalidad de tener un mayor panorama de sus condiciones actuales, lo anterior debido a que en el ETJ presentó una descripción general retomada de la bibliografía existente que define a la vegetación de Selva mediana subcaducifolia, por lo que no se cuenta con la información suficiente para tener un mejor panorama de las condiciones de ésta en el área donde se pretende construir el proyecto.





- Referir la temporalidad del muestreo y si ésta es suficiente para abarcar todas las especies que pudieran presentarse en las diferentes épocas del año.

- Describir detalladamente la metodología de muestreo utilizada, donde refiera el análisis estadístico que justifique el diseño de muestreo, la forma y tamaño de la unidad de muestreo, intensidad, número de sitios de muestreo, tamaño y representatividad de la muestra en función de las características de la vegetación, ya que refiere que se levantaron sitios de 1,000 metros cuadrados (Fracción V del ETJ), pero se desconoce si en dicha superficie se recabó información de los tres estratos que componen a la vegetación (arbóreo, arbustivo y herbáceo) o se levantaron subsitios para éstos, la metodología de muestreo exacta para que en su momento pueda ser reproducida en campo.

- Anexar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) para cada sitio o subsitio de muestreo separada por estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), indicando su ubicación en coordenadas UTM, el tipo de vegetación donde se ubica, el número de individuos por especie (nombre común, nombre científico, a nivel de género, especie y subespecie si fuera el caso) y las diferentes variables medidas en campo requeridas para el análisis de diversidad y de utilidad para describir las características y condiciones de la vegetación, para que en su momento, ésta pueda ser verificada en campo.

- Presentar un análisis amplio y detallado de los índices de diversidad que presentó en el ETJ para cada uno de los estratos que componen a la vegetación por analizar, donde muestre e interprete el significado de dichos valores e índices.

- Anexar la memoria de cálculo en formato Excel que contenga la base de datos y muestre el proceso de cálculo para obtener los índices de diversidad que presentó, para que esta información pueda ser corroborada.

- Así mismo, deberá presentar la abundancia de individuos por especie que componen a cada estrato utilizando la misma referencia que en la fracción III de una hectárea tipo, es decir, que con la información de individuos por especie contabilizados en la superficie total muestreada, extrapolarla a la unidad de una hectárea para que dichos valores puedan ser comprobables con los presentados en la fracción antes referida.

b) Para la caracterización de la fauna:

- Deberá señalar el número de sesiones o repeticiones que llevó a cabo en cada uno de los sitios de muestreo que permita dar confiabilidad a la información del análisis de la fauna y con ello abarcar el mayor número de especies posibles que pudieran presentarse durante las diferentes épocas del año en el área de CUSTF y su zona de influencia.

- Con los índices de diversidad calculados y del análisis de los criterios para caracterizar a las comunidades de fauna, deberá incluir una descripción detallada de los valores obtenidos para cada grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), reflejando la riqueza de especies por grupo, el índice de diversidad por especie y por grupo que conforman, el valor ecológico de la especie, su distribución, uso actual y estado de su hábitat, estado de conservación y su afectación directa o indirecta por la construcción del proyecto.



- *Presentar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) por grupo faunístico, que contenga el nombre común y científico (genero, especie y, en su caso, subespecie), el número de individuos de cada especie muestreada.*
- *Presentar la memoria de cálculo en formato Excel que muestre el proceso para obtener los índices de diversidad que presentó, con la finalidad de contar con los elementos suficientes para corroborar esta información.*
- *Considerando los rangos de distribución y desplazamiento de la fauna, identificar las áreas dentro del área de CUSTF de importancia como corredores biológicos (cañadas, cauces de corrientes superficiales, entre otras), sitios de congregación de especies de fauna (represas, áreas de alimentación, entre otras).*

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

a) Presentar la memoria de cálculo en formato Excel, donde muestre la forma en que fue procesada la información con la cual obtuvo el volumen a remover por especie, por polígono y por predio, indicando el desarrollo de la o las fórmulas utilizadas y la base de datos e información requerida para obtener estos volúmenes.

b) Deberá presentar la información donde señale el número de individuos totales a remover por especies en la superficie de CUSTF; esto porque en la presente fracción del ETJ señala una superficie de 8.81 hectáreas.

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

El plazo para las actividades de cambio de uso del suelo deberá involucrar las acciones necesarias para llevar a cabo la remoción de la vegetación forestal como son el derribo, desmonte y despalme, considerando dentro de este tiempo requerido las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que traerá consigo el proyecto, es por ello que para esta fracción deberá presentar lo siguiente:

a) El plazo para el cambio de uso del suelo deberá ser congruente con lo señalado en el Numeral 17 del formato FF-SEMARNAT-030, esto debido a que en dicho formato señala que el plazo de ejecución de cambio de uso del suelo será de 5 años, mientras que en el estudio técnico justificativo refiere que "el plazo establecido para llevar a cabo las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el proyecto será de 2 años", por lo que deberá ratificar o aclarar el plazo que requiere para llevar a cabo esta actividad.

b) En función de lo anterior, deberá presentar el cronograma de actividades donde describa detalladamente los plazos para la eliminación de la vegetación, despalme, ejecución de las medidas de prevención y mitigación y otras acciones que impliquen el cambio de uso del suelo dentro del plazo requerido.

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

La existencia o ausencia de tierras frágiles deberá de estar justificada de acuerdo a las características físicas del terreno (pendiente media del terreno, precipitación, tipo de





vegetación y cobertura, así como el tipo de suelo presente, entre otras) y las obras y actividades que se tienen contempladas para la ejecución del proyecto de acuerdo a su naturaleza (por ejemplo, excavaciones, cortes, etc.), por lo que, de acuerdo con lo anterior, en caso de que se determine que el proyecto traerá consigo la generación de tierras frágiles, deberá presentar lo siguiente:

a) Describir aquellas áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos ambientales por el desarrollo del proyecto y estén propensas a procesos erosivos y señalar su ubicación en coordenadas UTM y superficie.

b) Señalarse las acciones o actividades que implementará para disminuir el riesgo de la generación de tierras frágiles derivadas de las actividades de la remoción de la vegetación forestal y de la ejecución del proyecto.

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

Con la información requerida en las fracciones antes señaladas y de la información vertida en el estudio técnico justificativo, con respecto a la flora, la fauna, la erosión del suelo y la captación del agua, deberá desarrollar un análisis comparativo de la afectación que traerá consigo la remoción de la vegetación forestal y, con base en éste, proponer las medidas de prevención y mitigación para demostrar que la eliminación de la vegetación forestal no pondrá en riesgo a las especies de flora y fauna, no provocará mayor erosión de suelo del que se presenta actualmente ni se afectará la captación del agua y su calidad, como lo señala el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Dichas medidas deberán de ser acciones susceptibles de verificación en campo, cuantificables y ubicables geográficamente; asimismo, dichas medidas deberán ubicarse fuera del área solicitada para cambio de uso del suelo, ya que lo que se pretende con su ejecución es resarcir los efectos negativos o impactos causados al ecosistema donde se llevará a cabo el proyecto, por lo que se sugiere presente lo siguiente:

Para garantizar que no se comprometerá la biodiversidad.

a) Para la flora

- Deberá realizar un análisis comparativo de la riqueza biológica, abundancia (individuos por hectárea), valor de importancia e índice de diversidad por estrato de la vegetación que se verá afectada por el CUSTF (arbóreo, arbustivo y herbáceo) y por grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), para demostrar que las especies que las componen y se desarrollan en el área de cambio de uso del suelo se encuentran representadas en la CHF.

- Con la información del análisis anterior, deberá proponer las medidas de prevención y mitigación para garantizar que el proyecto no pondrá en riesgo a las especies de flora y fauna que se desarrollan en el área requerida para cambio de uso del suelo.

- Las medidas de prevención y mitigación propuestas, deberán contar con un respaldo y fundamento técnico, basadas en la información generada en el estudio técnico y lo señalado en las diferentes fracciones del presente documento.





- Respecto al Programa de Rescate y Reubicación de la Vegetación Forestal que presentó, se sugiere que dicho programa sea complementado con lo siguiente:

I. Introducción.

II. Objetivos generales y específicos.

III. Criterios de selección de especies para su rescate: especie en estatus de protección, de lento crecimiento, de importancia ecológica, mayor representatividad en el área de CUSTF con respecto a la unidad de análisis, endémicas, de distribución restringida, entre otros.

IV. Metas y resultados esperados: número de individuos por especie a rescatar, cantidad de semillas en kilogramos por especie a recolectar, número de plantas a producir por especie a través de semillas, número de estacas y esquejes u otro tipo de propagación vegetativa. Las metas deberán estar en función de la disponibilidad del material vegetal de las especies (individuos, renuevos, estacas, esquejes, etc.).

V. Metodología para el rescate: método de rescate de las especies para las cuales será extraído el individuo completo y/o para la colecta de partes vegetativas o semillas y la forma en que llevará a cabo este proceso.

VI. Lugar de acopio y reproducción de especies: señalar en coordenadas UTM el lugar de acopio y reproducción de los individuos de las especies que serán rescatadas, así como las características del área para mantener y/o reproducir los individuos de cada especie, previo a su reubicación.

VII. Localización de los sitios de reubicación: delimitar en coordenadas UTM el área donde serán reubicados los individuos rescatados y la factibilidad de reubicar dichos ejemplares en la superficie propuesta, tomando en cuenta sus características ambientales, físicas y biológicas. Dicha área deberá estar fuera de la que se solicita para cambio de uso del suelo.

VIII. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia mínima del 80% de ejemplares rescatados y reubicados: describir las acciones y actividades que llevará a cabo para asegurar la supervivencia del 80% de los individuos rescatados y que serán reubicados.

IX. Programa de actividades: presentar el programa de actividades por un plazo mínimo de 5 años, donde señale la densidad de plantación de los individuos que serán reubicados de acuerdo con las características de la especie y del área donde serán establecidos; las actividades o acciones que llevará a cabo para el mantenimiento de los individuos reubicados y asegurar por lo menos el 80% de supervivencia hasta su establecimiento y el programa de actividades, donde detalle las acciones que llevará a cabo durante el proceso de rescate y reubicación hasta asegurar su establecimiento.

X. Evaluación del rescate y reubicación: presentar los indicadores de seguimiento y evaluación de las actividades de rescate y reubicación.

XI. Informe de avances y resultados.





- *Presentar el Programa de Reforestación con el cual de cumplimiento al establecimiento de la reforestación a que hace referencia en el ETJ, sugiriendo que éste incluya lo siguiente: justificación técnica de la selección de las especies, listado y proporción de especies para reforestar (número de individuos por especie necesario) y la densidad de la plantación (individuos por hectárea o individuos totales); ubicar en coordenadas UTM los vértices del o los polígonos propuestos para reforestar y la superficie que cubre cada uno; programa de actividades a 5 años; descripción de las actividades de reforestación en donde se manifiesten las acciones a realizar para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de las especies e indicadores (estado físico, estado sanitario, desarrollo, porcentaje de sobrevivencia, etc.).*

- *Lo anterior debido a que en el ETJ señala que "se pretende realizar una reforestación en una superficie de 14 hectáreas como medida de compensación", en donde se presentan las coordenadas que delimitan dicha área; sin embargo, éstas coordenadas no delimitan la superficie referida ni la forma del polígono que se señala en la figura VIII.2; asimismo, no indica el número de individuos que pretende reforestar y algunas de las especies enlistadas en este apartado no fueron reportadas en el área de CUSTF.*

- *Se analizó la información presentada con respecto a las especies que componen al tipo de vegetación en la CHF y área de CUSTF, de lo cual se observó que existen especies que sólo se reportaron en el área de CUSTF, por lo que derivado de ello, deberá presentar los argumentos técnicos donde demuestre con información técnica de campo y no de consultas bibliográficas, que éstas se desarrollan y se encuentran lo suficientemente representadas en la unidad de análisis o, en su caso, del porqué de la presencia únicamente en el área solicitada para cambio de uso del suelo y proponer las medidas de prevención y mitigación que demuestren que el cambio de uso del suelo no las comprometerá por su eliminación con la ejecución del proyecto, ya que lo que se busca con el presente estudio es demostrar que la obra no comprometerá a la flora que se desarrolla en el área que será afectada, así como asegurar la permanencia de éstas especies en el ecosistema.*

- *Deberá presentar las medidas de prevención y mitigación para las especies de fauna que se verán afectadas por la construcción del proyecto, esto debido a que en el ETJ sólo refiere que "se dará seguimiento y aplicación de las acciones de rescate y reubicación de especies de flora, así como su mantenimiento, conservación y protección"; por lo que no se cuenta con los elementos necesarios para justificar que el proyecto no afectará a las especies de fauna.*

- *Deberá presentar los argumentos técnicos debidamente justificados, donde demuestre que las especies de fauna se desarrollan y se encuentran lo suficientemente representadas en la CHF, esto debido a que se analizaron los listados de los grupos faunísticos presentes en la cuenca y el área de CUSTF y se detectó que existen especies que sólo se reportaron para el área del proyecto; lo anterior con el fin de demostrar que el cambio de uso del suelo no comprometerá a estas especies por la construcción del proyecto.*

a) *Para garantizar que no se provocará la erosión de los suelos, ni se afectará la captación del agua y su calidad.*

- *Con la información de la erosión del suelo y captación del agua en condiciones actuales*





y la que se presentaría una vez llevada a cabo la remoción de la vegetación forestal, deberá estimar la diferencia generada bajo estos escenarios y, con base en los resultados, proponer las obras y/o prácticas de conservación de suelo y agua para mitigar la afectación del cambio de uso del suelo requerido para la ejecución del proyecto.

- Las medidas que proponga deberán estar respaldadas con fundamentos técnicos, así como de la información generada en las fracciones correspondientes, calculadas para retener la cantidad de suelo que se erosionaría y el volumen de agua que se dejaría de captar por la eliminación de la vegetación forestal en la superficie solicitada, demostrando que con su implementación se estará mitigando esta afectación por efecto del cambio de uso del suelo.

- Describir las características de las obras y/o actividades y la forma en que serán implementadas en el área donde proponga su construcción, así como el análisis de la eficiencia de éstas con respecto al volumen de retención de suelo y captación de agua, tomando en cuenta las características del área donde serán establecidas, como es: el grado de erosión, volumen de escurrimiento, la cobertura de la vegetación, pendiente del terreno, entre otras.

- Presentar la metodología mediante la cual determine el volumen de retención de suelo y captación de agua de las obras y/o prácticas que proponga.

- Delimitar la superficie a través de coordenadas UTM del área donde serán establecidas las obras y/o actividades de conservación de suelo y captación de agua que proponga, así como la descripción de las características de dicha área que justifique la cantidad de obras a ejecutar y el volumen total de retención de suelo y agua calculada para cada obra propuesta y en su conjunto. Dichas obras y/o actividades deberán ubicarse fuera del área solicitada para cambio de uso del suelo.

- Presentar los indicadores de seguimiento para evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación que proponga.

- Presentar el programa de actividades, donde detalle las acciones que llevará a cabo durante el proceso de ejecución de las medidas de prevención y mitigación de suelo y agua.

Lo anterior, debido a que en el ETJ sólo refiere que se construirán 10,654 terrazas individuales con las cuales pretende retener 108.60 toneladas de suelo y un volumen de 70.35 mm, tomando en cuenta una superficie de 32.1 hectáreas.

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

Derivado de las observaciones señaladas en el presente documento y de lo vertido en el ETJ, deberá rectificar o ratificar cuánto y cómo se verán afectados los servicios ambientales por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, presentando una breve descripción del servicio, de cómo se vería afectado con el cambio de uso del suelo, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa, como es la alteración o modificación del proceso de captación de agua, el grado de erosión del suelo, afectaciones a la flora y a la fauna y, en consecuencia la alteración o modificación de otros servicios como la captura de carbono y contaminantes, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad, entre





otros.

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

Con base en lo requerido en las fracciones correspondientes de este documento y de la información presentada en el estudio técnico, deberá demostrar que el proyecto da cumplimiento con cada uno de los supuestos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, aportando los datos y argumentos técnicos que demuestren que el proyecto es viable, y no de argumentos generales, por lo que:

Para demostrar que no se comprometerá la biodiversidad.

Deberá presentar un análisis amplio y detallado de los elementos biológicos en la cuenca y área sujeta de cambio de uso del suelo (fracciones III y IV), así como de las medidas de prevención y mitigación que proponga (fracción VIII), para demostrar que el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no afectará la permanencia y continuidad de las poblaciones de las especies de flora y fauna silvestre.

a) Para la flora:

- A través del análisis de los índices de diversidad que obtenga para cada estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), como es riqueza biológica, abundancia, índice de valor de importancia o índice de Shannon-Wiener, de la vegetación que será afectada en el área de cambio de uso del suelo con respecto a la cuenca, definir el grado de afectación de las especies que las componen.

- Demostrar por medio de argumentos técnicos, así como de las medidas de prevención y mitigación que proponga, cómo estará reduciendo el impacto causado a la vegetación y que la ejecución del proyecto no pondrá en riesgo las especies que se desarrollan en el área de cambio de uso del suelo, poniendo especial atención en aquellas observadas solamente en esta área de CUSTF, de importancia ecológica y biológica, que se encuentran dentro de alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre otras.

- La explicación de los resultados de dicho análisis deberá ser claro y congruente con la información presentada en las demás fracciones.

b) Para la Fauna:

- Por medio del análisis de los parámetros de diversidad para los diferentes grupos faunísticos que se desarrollan en el área de cambio de uso del suelo con respecto a los de la unidad de análisis, deberá demostrar y justificar con argumentos técnicos que el cambio de uso del suelo no pondrá en riesgo a las especies que componen a dichos grupos. En este análisis deberá poner especial atención en las especies con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de aquellas que se observaron únicamente en el área de cambio de uso del suelo, donde señale las acciones puntuales que llevará a cabo para que la eliminación de la vegetación no ponga en riesgo su hábitat y permita la persistencia de dichas especies.



- *Demostrar cómo con las medidas de prevención y mitigación que proponga, mitigarán el impacto causado a las especies de fauna.*

- *La explicación de los resultados de dicho análisis deberá ser claro y congruente con la información presentada en las demás fracciones antes señaladas y de lo vertido en el estudio técnico justificativo.*

c) Para demostrar que no se provocará la erosión del suelo.

- *Con la información requerida en las fracciones correspondientes de este documento y de la información vertida en el estudio técnico, realizar un análisis de la pérdida de suelo que se generaría con el CUSTF, considerando la diferencia obtenida de la erosión actual y en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la cubierta forestal.*

- *Demostrar con fundamentos técnicos y con las obras y/o prácticas que proponga, que la ejecución del cambio de uso del suelo no provocará mayor erosión del que se presenta actualmente y cómo se estará mitigando el volumen de erosión de suelo causado por el proyecto, poniendo especial atención en las observaciones hechas en las fracciones correspondientes del presente documento, así como de las características del área donde se establecerán dichas medidas.*

- *Las medidas ambientales que proponga deberán prevenir o mitigar el incremento estimado del suelo que se perdería por la erosión ocasionada por las actividades propias del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

- *La explicación de los resultados de dicho análisis deberá ser claro y congruente con la información presentada en las demás fracciones antes señaladas y de lo vertido en el estudio técnico justificativo.*

d) Para demostrar que no provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

- *Basado en las observaciones realizadas en las fracciones correspondientes de este documento con respecto a la captación de agua en condiciones actuales y su modificación en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la vegetación forestal, realizar un análisis de la diferencia que se generaría.*

- *Demostrar que con la implementación de las obras y/o prácticas de captación de agua que proponga, se recuperará la diferencia que se generaría con la eliminación de la vegetación forestal, atendiendo lo señalado con respecto a las especificaciones de las medidas de mitigación propuestas y del área donde serán establecidas.*

- *Las medidas propuestas deben mitigar la cantidad de agua que se dejaría de captar por las actividades propias del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

- *La explicación de los resultados de dicho análisis deberá ser claro y congruente con la información presentada en las demás fracciones antes señaladas y de lo vertido en el estudio técnico justificativo.*

e) Para demostrar que el uso propuesto es más productivo a largo plazo comparado con el uso actual.





- Para justificar este punto, el análisis deberá estar basado en la valoración económica de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales que brinda el área de cambio de uso del suelo que deberán analizarse en la fracción XIII, comparada con los beneficios económicos o retribución económica a la sociedad que traería consigo el proyecto una vez puesto en marcha, con una proyección a largo plazo (de 15 años o más), demostrando que éste será más productivo a largo plazo con respecto al uso actual del suelo.

- Presentar el análisis financiero del proyecto, con el cual demuestre que éste es económicamente rentable con respecto a la inversión programada y de los beneficios económicos que se espera obtener del mismo.

- La información que presente podrá estar soportada mediante un análisis económico-financiero y social con respecto a los beneficios que traería consigo el proyecto.

- Presentar las consideraciones y metodologías utilizadas para la obtención de los resultados que contemple. Para el análisis económico podrá utilizar la relación beneficio-costos, tasa interna de retorno, valor presente neto, entre otros parámetros, para lo cual se sugiere incluir la memoria de cálculo o la metodología con la cual obtenga los diferentes resultados del análisis económico.

f) Justificación social.

- Identificar y señalar los beneficios sociales que traerá consigo el proyecto a nivel local o regional, esto con la finalidad de contar con los elementos de evaluación que justifiquen la construcción del mismo.

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

Deberá estimar la valoración monetaria de los recursos biológicos forestales presentes en el área solicitada para el área de cambio de uso del suelo, sean estos maderables o no maderables, o si los productos resultantes son o no comerciales, considerando lo establecido en el artículo 7, fracción XXVI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, incluyendo el valor de la fauna y de los servicios ambientales señalados en el artículo 7, fracción XXXIX de la citada Ley y, sobre esta base de estimación económica se realizará la proyección a largo plazo, para demostrar que el nuevo uso propuesto es más productivo que el uso actual del terreno forestal (fracción X).

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

La estimación del costo económico de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo deberá referirse a lo que costaría llevar el sitio del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales a una condición similar como hasta ahora se encuentra, bajo el supuesto de que se hubiera efectuado la remoción de la vegetación forestal, analizada desde el punto de vista de estructura y funcionalidad del ecosistema, por lo que deberá proponer una estrategia de restauración que contemple los elementos del medio físico y biológico del área solicitada para cambio



de uso del suelo.

De la documentación legal:

En caso que el proyecto pretenda alterar o modificar cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua que correspondan a zona federal y que sustenten vegetación forestal, deberá presentar la documentación legal correspondiente, en original o copia certificada, expedida por la Comisión Nacional del Agua que otorgue el derecho o posesión para llevar a cabo acciones que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Esto debido a que en el estudio técnico justificativo refiere que el proyecto cruzará por lo menos por tres corrientes de agua.

- III. Que mediante oficio N° SEDERMA/0776/2017 de fecha 27 de octubre de 2017, recibido en esta Dirección General el día 27 de octubre de 2017, Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) Ruíz en el estado de Nayarit.
- IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2881/17 de fecha 30 de octubre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Marco Antonio Cambero Gómez, exhiba, dentro del término de cinco días hábiles, copia certificada de la documentación por medio de la cual acredite su personalidad jurídica como Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit.
- V. Que mediante oficio N° SEDERMA/0776/2017 de fecha 27 de octubre de 2017, recibido en esta Dirección General el día 27 de octubre de 2017, Marco Antonio Cambero Gómez, presentó copia certificada del escrito de fecha 19 de septiembre de 2017, mediante el cual el L.C.P. Antonio Echeverría García, en su carácter de Gobernador Constitucional del estado de Nayarit, tiene a bien nombrarlo como Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit.
- VI. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2914/17 de fecha 07 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó a Marco Antonio Cambero Gómez en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/2599/17 de fecha 29 de septiembre de 2017, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- VII. Que mediante oficio N° SEDERMA/00813/2017 de fecha 06 de noviembre de 2017, recibido en esta Dirección General el día 13 de noviembre de 2017, Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2599/17 de fecha 29 de septiembre de 2017, la cual cumplió con lo requerido.
- VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3122/17 de fecha 28 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión correspondiente a la Dirección General de Vida Silvestre, respecto a la viabilidad el proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) Ruíz en el estado de Nayarit, en consideración de que éste pretende afectar





especies de fauna silvestre clasificadas bajo categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- ix. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3123/17 de fecha 28 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión correspondiente a la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, respecto a la viabilidad el proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) Ruíz en el estado de Nayarit, considerando que éste se encuentra ubicado dentro de la RHP 22 "Río Baluarte-Marismas Nacionales".
- x. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3130/17 de fecha 28 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruíz en el estado de Nayarit, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:
- 1. Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará, corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.*
 - 2. Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.*
 - 3. Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.*
 - 4. Verificar, conforme a la metodología de muestreo señalada en el estudio técnico justificativo y reportar a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada sitio de muestreo por estrato para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales (Sitios 1, 3 y 6), así como en el ecosistema de la Cuenca Hidrológico-Forestal (Sitios 4, 17 y 18), para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo.*
 - 5. Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, que no se hayan reportado en el estudio técnico justificativo, en su caso, informar el nombre común y científico de éstas, así como sus tallas y la evidencia fotográfica.*
 - 6. Que la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no incluya zonas federales como cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua, que sustenten vegetación forestal; en su caso, indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.*
 - 7. Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo*



clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.

8. Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que será afectada, 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.

9. Que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.

10. Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el estudio técnico justificativo, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.

11. Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.

12. Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone el personal técnico de la Delegación Federal a su cargo.

13. Si la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto podría ser afectada por la generación de tierras frágiles con la implementación del proyecto, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

14. Si el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

- xI. Que mediante oficio N° 138.01.01/4085/17 de fecha 20 de diciembre de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 11 de enero de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruiz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruiz en el estado de Nayarit y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° CEF/018/2017 de fecha 15 de diciembre de 2017, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. El proyecto se localiza dentro del municipio de Ruiz, Nayarit, la superficie, ubicación geográfica y vegetación (Selva mediana subcaducifolia), que se localiza dentro del proyecto, son los datos que se verificaron en campo y corresponde a lo manifestado dentro del estudio técnico justificativo para cambio de uso del suelo propuesto.

2. Las coordenadas que se presentan dentro del estudio técnico justificativo corresponden a las del trazo del proyecto, y las verificadas en la visita técnica de campo fueron: trazo del proyecto: Sitio 1 (492645-2424432), Sitio 3 (491751-2425239) y Sitio 6 (492355-2424707).





3. *Al momento de la verificación de campo y durante el recorrido por parte del trazo del proyecto en mención, no se observó inicio de obra alguna donde se haya afectado la vegetación forestal existente.*
4. *Conforme a la metodología de muestreo señalada en el ETJ, el número de individuos por especie de cada uno de los estratos que conforman los sitios de muestreo en la Cuenca Hidrológico Forestal y dentro de la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se verificaron los sitios de muestreo señalados en el oficio de solicitud de verificación (sitio 4, 17 y 18 dentro de la CHF y 1, 3 y 6 dentro del área de CUSTF), observando que tanto las especies y número de individuos por especie son similares con lo reportado en el estudio técnico justificativo y lo observado en campo.*
5. *Las especies forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo, corresponde con las que se reportan dentro del estudio técnico justificativo.*
6. *El proyecto no cruzará por cauces o cuerpos de agua temporales o permanentes, por lo que no se afectará vegetación forestal en zona federal.*
7. *Durante el recorrido por el área del proyecto, no se observó especies de flora catalogadas dentro de la Norma y en lo que respecta a la fauna clasificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se observaron, pero dentro del estudio se manifiesta la existencia de alguna especie de fauna catalogada dentro de la Norma.*
8. *El estado de conservación de la Selva mediana subcaducifolia por afectar, es vegetación primaria y se encuentra medianamente conservada en un estado de recuperación. Lo anterior se debe a las actividades agropecuarias que los dueños realizan dentro de estas áreas.*
9. *Los volúmenes estimados por afectar de las especies forestales, corresponden a los manifestados dentro del estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo.*
10. *Los servicios ambientales que van a ser afectados localmente con la construcción del proyecto, pero mitigables con las medidas de mitigación que se proponen dentro del estudio técnico justificativo, son los mismos que se mencionan dentro del documento presentado.*
11. *Al momento de la verificación de campo por el trazo del proyecto en mención, no se observó afectación a la vegetación forestal existente a causa de incendios.*
12. *Las medidas de mitigación que se contemplan dentro del estudio técnico justificativo se consideran las adecuadas, sólo que se requiere que se cumplan y con ello evitar afectar una superficie mayor a la solicitada, además se recomienda que antes de que inicie los trabajos de construcción del proyecto, ahuyenten, rescaten y reubiquen las especies de fauna clasificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*
13. *Dentro del trazo propuesto para la construcción del proyecto en mención, no se localizan tierras frágiles, además con la construcción del mismo no se generarán tierras frágiles.*
14. *Los impactos que pudieran preverse en campo y las medidas de mitigación*





propuestas dentro del estudio técnico justificativo son las adecuadas, siempre y cuando se cumplan como se estipula dentro del mismo y los más importantes son: rescate y reubicación de los individuos de fauna catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto se considera factible.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

El Comité Técnico del Consejo Estatal Forestal ha resuelto emitir opinión FAVORABLE CONDICIONADO una vez analizado el proyecto, de acuerdo a los criterios del Art. 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- *En el numeral 1.3.1 Justificación.- Deberá clasificarlo de tal manera que describa el aspecto técnico, social y económico.*
- *En el numeral 5.1 Inventario Forestal.- Deberá describir el sistema de muestreo utilizado para el inventario de la vegetación y anexar el diseño correspondiente.*
- *En el numeral X.1 Justificación Técnica.- Hace falta información de cada rubro así como de los incisos (X.2 Justificación Social).*
- *Falta presentar el programa de reubicación y rescate de fauna silvestre.*
- *Falta presentar el programa de reforestación.*
- *Falta incluir las coordenadas y shape file del polígono a reforestar.*

- XII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0090/18 de fecha 15 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 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 del 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 Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$659,719.91 (seiscientos cincuenta y nueve mil setecientos diecinueve pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 35.93 hectáreas de Selva mediana sub-caducifolia, preferentemente en el estado de Nayarit.
- XIII. Que mediante oficio N° SET/002/2018 de fecha 09 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General el día 17 de enero de 2018, la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, remitió la opinión derivada del análisis del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruiz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruiz en el estado de Nayarit, emitió sus observaciones respecto al proyecto referido; sin embargo, con fundamento en





los artículos 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, dicha opinión no es obligatoria y vinculante, además fue recibida en esta Dirección General después de haber transcurrido el plazo de los 15 días establecidos en dicha Ley. Sin embargo, de la cual se desprende lo siguiente:

1. *El área del proyecto y su zona de influencia se traslapan con la Región Hidrológica Prioritaria (RHP-22) Río Baluarte-Marismas Nacionales y el Sitio Prioritario Epicontinental (SPEC-50767). La vegetación predominante está conformada por selva mediana subcaducifolia, agricultura de temporal y de riego, y pastizal inducido.*
2. *Se realizó la consulta en el SNIB, dentro de un área de influencia de 1.0 kilómetro con respecto al proyecto pretendido, encontrando 7 registros de especies pertenecientes a los grupos de invertebrados y plantas angiospermas.*
3. *En el marco de los análisis de vacíos y omisiones de conservación que coordinan la CONABIO y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se detectó el Sitio Prioritario Epicontinental (SPEC-50767) con prioridad media para la conservación. Este incluye 124 especies de anfibios, aves, mamíferos, plantas y reptiles, muchas de ellas endémicas o en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*
4. *Importancia ecológica y servicios ambientales de los tipos de vegetación identificados, así como de la RHP-22 Río Baluarte-Marismas Nacionales, destacando la gran diversidad de peces, aves locales y migratorias, así como mamíferos. Es una región importante de endemismos de crustáceos, peces y aves.*

Comentarios

En la información adicional presentada se menciona que el muestreo para fauna fue realizado del 29 de julio al 02 de agosto del 2017, por lo que es importante mencionar que el muestreo pudo excluir especies migratorias que no utilizan el sitio en todas las épocas. Si bien el promovente menciona que "...el objetivo del presente trabajo no fue generar un inventario biológico, ya que para ello se requiere importantes sumas de tiempo y dinero, por cuestiones de logística, se realizaron muestreos (de anfibios, reptiles y mamíferos) con un método definido para conseguir muestras con el fin de extrapolar la información obtenida a la totalidad del área de interés", es importante mencionar que dicha extrapolación no es válida toda vez que se pudieron omitir especies migratorias que pudieran estar enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como el mismo promovente menciona "En suma, es posible que los muestreos realizados: 1) en una sola época del año, 2) en un solo año y 3) en un área con pocos cuerpos de agua (importantes para el registro de anfibios), no permitieran el registro de un mayor número de especies de estos grupos faunísticos, y, en consecuencia, de que la curva de acumulación de especies no alcanzara la asíntota", por lo cual, realizar un estudio faunístico en todas las épocas presentes en el sitio, es fundamental para poder determinar que las acciones pretendidas por el proyecto no afectarán las poblaciones que utilizan el área. Se infiere que las obras pretendidas disminuirán el volumen, duración y frecuencia de los flujos de agua del Río Santiago, provocando que la vegetación riparia y los humedales cercanos sean los hábitats más susceptibles a ser afectados (SEMARNAT, 2005). Estos cambios producen efectos sobre el agua y el ecosistema terrestre, los cuales ejercen a su vez cambios ecológicos a nivel de microclima (cambios en los niveles de temperatura, nutrientes y oxígeno del agua), que puedan ser nocivos para las especies nativas, creando hábitats ideales para las especies invasoras como las malezas acuáticas, desestabilizando el ecosistema y las comunidades que dependen de él (AIDA, 2009; SEMARNAT, 2005). Al ser regulado el flujo de un río, por un lado, se altera el equilibrio existente entre la erosión



provocada por las corrientes marinas y el depósito de sedimentos provistos por el río. Esto provoca que poco a poco se vaya erosionando la costa y se pierda la vegetación asociada a ella (Baxter 1997, McCartney, 2001). Dependiendo del porcentaje de disminución del flujo del río, pueden llegar a perderse ecosistemas costeros asociados a la desembocadura del río (McCully, 2001). También los patrones de flujo de agua dulce y salada se ven afectados y con esto se ven desplazadas las especies que llevan a cabo cierta parte de su desarrollo en la zona al no encontrar las condiciones adecuadas.

Es importante aclarar que hay dos solicitudes previas de opinión con el número de oficio:

- SGPA/DGGFS/712/0547/15, con fecha del 04 de marzo de 2015, referente al proyecto "Canal Centenario, Nayarit", misma que esta Comisión Nacional dio respuesta el 19 de marzo de 2015, por medio del oficio N° SET/059/2015.

- SGPA/DGGFS/712/3002/17, con fecha del 14 de noviembre de 2017, referente al proyecto "Canal lateral 27+680 del km 0+000 al km 13+220, municipio de Ruiz, Nayarit", misma que esta Comisión Nacional dio respuesta el 18 de diciembre de 2017, por medio del oficio N° SET/318/2017.

Dichos proyectos se encuentran contiguos al analizado en este documento, por lo cual es importante mencionar que todos se localizan totalmente inmersos en la RHP-22, la cual actualmente sufre la modificación del entorno por la construcción de presas y canales, la desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Debido a los argumentos anteriores, esta comisión no puede emitir una opinión técnica favorable en términos de biodiversidad para la implementación del proyecto, ya que se considera que éste no se presenta como una solución a los problemas que actualmente presenta la región, sino por el contrario, contribuirá más a la modificación del entorno, contaminación del ecosistema y explotación de los recursos hídricos de la región.

Factores de consideración

Es pertinente aclarar que esta opinión técnica no representa un análisis completo de todos los aspectos del ETJ, está enfocada principalmente a aspectos referentes a la flora y la fauna presentes en la región donde se sitúa la propuesta y de las afectaciones a los procesos y las relaciones entre ellos para que las acciones a realizar disminuyan o restauren los impactos a las mismas.

- xiv. Que mediante oficio N° SEDERMA/0118/2018 de fecha 13 de febrero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 26 de febrero de 2018, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$659,719.91 (seiscientos cincuenta y nueve mil setecientos diecinueve pesos 91/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 35.93 hectáreas de Selva mediana sub-caducifolia, preferentemente en el estado de Nayarit.

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 Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXV, 33 fracciones I y V 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 del 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 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 autoridad administrativa se abocó 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 oficio N° SEDERMA/DR/00642/2017 de fecha 08 de septiembre de 2017, el cual fue signado por Juan Manuel Rocha Piedra, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 7.81 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruíz en el estado de Nayarit.

Asimismo, acreditó su personalidad mediante copia simple del escrito de fecha 05 de diciembre de 2016, mediante el cual el C. Roberto Sandoval Castañeda en su carácter de Gobernador Constitucional del estado de Nayarit, tiene a bien nombrarlo como Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit.

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 del 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 del suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 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 Juan Manuel Rocha Piedra, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, así como por la Ing. SONIA MOSQUERA FERNANDEZ, 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. [REDACTED]

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 documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo.

3.- 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;

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 mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° SEDERMA/DR/00642/2017 y N° SEDERMA/00813/2017, de fechas 08 de septiembre de 2017 y 06 de noviembre de 2017, 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 del suelo en terrenos forestales



solicitada, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

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

ARTÍCULO 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 del 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 lo siguiente:

El estado de Nayarit, a pesar de tener una extensión relativamente pequeña, posee una importante diversidad vegetal. Téllez, 1995, hace el reconocimiento de 174 familias, 968 géneros y 3,650 especies para el estado.

La construcción del "Canal Principal Centenario del Km 24+870 al 27+060, Municipio de Ruíz, Nayarit" requerirá una superficie total de 13.13 hectáreas, de las cuales 7.81 hectáreas corresponden a vegetación forestal de tipo Selva mediana subcaducifolia y 5.32 hectáreas a otros usos como: agricultura, pastizales inducidos, plantaciones y algunos caminos de terracería.

La Selva baja caducifolia (SBC) y la Selva mediana subcaducifolia (SMSc) se distribuyen básicamente por la vertiente occidental en su porción costera del estado donde han sido considerablemente alteradas, con porciones un tanto conservadas hacia las montañas que componen la región.

En el área de estudio la SMSc se presenta en una distribución altitudinal entre los 20-400 msnm aproximadamente, aunque se observan también manchones de este tipo de vegetación





a nivel del mar en proporciones mínimas. Se manifiesta mayormente como una comunidad forestal semiabierta que presenta abundancia de elementos arbóreos y en algunos casos arbustivos espinosos, indicativos de una fuerte perturbación producto de la deforestación y la introducción de ganado, sobre todo en planicies y espacios abiertos, encontrándose especies como *Brosimum alicastrum*, *Orbignya guacuyule*, *Ficus sp.*, *Pseudobombax ellipticum* y *Bursera simaruba*, éstas alcanzan grandes tallas y le imprimen cierta dominancia fisonómica a la vegetación por ser los elementos emergentes del estrato arbóreo, con alturas de sus árboles entre los 15-20m, existiendo elementos emergentes un poco mayores. Considerando los distintos grados de conservación que presenta, el dosel es discontinuo, los troncos en general son rectos presentando contrafuertes. Alrededor de 50% de las especies son caducifolias, la floración coincide con la época de sequía en general (Miranda y Hernández, 1963).

Para caracterizar a la vegetación que se verá afectada por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) y su representatividad en la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), se recabó información de campo, donde se eligieron sitios de muestreo para comparar las condiciones de los polígonos por afectar y su zona de influencia con el propósito de determinar si el proyecto no compromete la diversidad del ecosistema.

Para el muestreo en la CHF, se utilizó un diseño completamente aleatorio, procurando ubicar los sitios lo más cerca posible al trazo proyectado y determinar las condiciones que guarda el área inmediata a los polígonos que se pretenden afectar, mientras que en el área de CUSTF, se utilizó el muestreo en franjas con dimensiones fijas, tomando como franja en camino y el centro del eje para utilizarlo como de sitio muestreo.

Se levantaron en total 6 sitios de 1,000 metros cuadrados para la vegetación de Selva mediana subcaducifolia en la cuenca y un total de 7 sitios de 1,000 en el predio. Este tamaño de sitio se empleó con la finalidad de abarcar las diferentes condiciones de vegetación y con esto hacer más representativo el muestreo.

En las unidades muestrales se midieron las siguientes variables dasométricas para las diferentes especies forestales maderables: altura de cada individuo, diámetro normal y diámetro de copa y para el caso de las no maderables, el número de individuos por especie y altura.

Cuenca Hidrológico Forestal

De los sitios de muestreo levantados, se obtuvo un total de 33 especies de plantas, distribuidas en 18 familias, de estas familias la más representativa es la Fabaceae con 10 especies, le siguen Combretaceae con 3 especies, después con 2 especies cuatro familias (Euphorbiaceae, Malvaceae, Moraceae y Rubiaceae), las doce familias restantes presentan una sola especie.

En lo que respecta a la estructura de la vegetación se identificaron tres estratos, el primero corresponde al estrato arbóreo encontrándose individuos con alturas de los 2.5 hasta los 15 metros; el estrato arbustivo se determinó por alturas desde 80 cm hasta los 1.5 metros; por último, el estrato herbáceo se encontró desde 10 cm hasta 80 cm de altura.

La densidad encontrada tomada por los parámetros de individuos por hectárea resultó en 1,068 ind/ha, distribuidos en 698 ind/ha para el estrato arbóreo, 175 ind/ha para el estrato arbustivo y 195 ind/ha para el estrato herbáceo.



Se registraron 26 especies en el estrato arbóreo, 4 en el arbustivo y 3 para el herbáceo lo que nos da una riqueza específica de 33 especies para este tipo de vegetación.

Área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales

De los sitios de muestreo levantados, se obtuvo un total de 28 especies de plantas, distribuidas en 15 familias, de estas familias la más representativa es la Fabaceae con 8 especies, le siguen Arecaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Salicaceae con 2 especies, las 9 familias restantes presentan una sola especie.

La densidad encontrada tomada por los parámetros de individuos por hectárea resultó en 1,230 ind/ha, distribuidos en 1,065 ind/ha para el estrato arbóreo, 30 ind/ha para el estrato arbustivo y 134 ind/ha para el estrato herbáceo.

Se registraron 21 especies en el estrato arbóreo, 4 en el arbustivo y 3 para el herbáceo, lo que nos da una riqueza específica de 28 especies para este tipo de vegetación.

Para conocer la composición y estructura florística del tipo de vegetación en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y de la Cuenca Hidrológico Forestal, con la información de los muestreos en ambos escenarios, se obtuvo la riqueza florística por estrato, el índice de diversidad por estrato o índice de Shannon-Wiener (IS) y el Índice de Valor de Importancia (IVI), obteniendo los siguientes resultados:

Estrato arbóreo

Especies	Individuos por hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia cymbispina</i>	-	83	-	7.77	-	21.79
<i>Acacia hindsii</i>	75	34	10.74	3.22	25.50	13.35
<i>Acrocomia aculeata</i>	8	3	1.19	0.27	6.35	3.14
<i>Bahinia divaricata</i>	-	23	-	2.14	-	6.41
<i>Byrsonima crassifolia</i>	-	77	-	7.24	-	26.06
<i>Casearia arguta</i>	30	64	4.30	6.03	9.53	25.63
<i>Combretum decandrum</i>	163	14	23.39	1.34	27.25	3.37
<i>Croton draco</i>	-	16	-	1.47	-	7.52
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	27	3	3.82	0.27	36.37	7.54
<i>Ficus carica</i>	-	3	-	0.27	-	2.51
<i>Ficus glyricarpa</i>	-	9	-	0.80	-	4.75
<i>Glicidia sepium</i>	-	337	-	31.64	-	82.64
<i>Luehea candida</i>	5	1	0.72	0.13	3.95	2.14
<i>Lysiloma divaricata</i>	5	6	0.72	0.54	3.68	4.80
<i>Metopium sp</i>	-	1	-	0.13	-	2.24
<i>Pithecellobium dulce</i>	-	3	-	0.27	-	2.59
<i>Swietenia humilis</i>	-	1	-	0.13	-	5.11
<i>Tabebuia rosea</i>	18	6	2.63	0.54	13.23	4.98
<i>Vitex mollis</i>	2	1	0.24	0.13	2.38	2.19
<i>Washingtonia robusta</i>	90	340	12.89	31.90	31.68	57.55
<i>Xilosma velutinum</i>	13	40	1.91	3.75	5.08	13.68
<i>Albizia occidentalis</i>	2	-	0.24	-	2.55	-
<i>Bursera fagaroides</i>	7	-	0.95	-	7.69	-





Especies	Individuos por hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ceiba pentandra</i>	10	-	1.43	-	7.25	-
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	8	-	1.19	-	4.51	-
<i>Coccoloba barbadensis</i>	3	-	0.48	-	2.78	-
<i>Erythroxylon mexicanum</i>	13	-	1.91	-	12.09	-
<i>Ficus aurea</i>	8	-	1.19	-	9.83	-
<i>Guazuma ulmifolia</i>	117	-	16.71	-	47.57	-
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	12	-	1.67	-	4.68	-
<i>Hura polyandra</i>	2	-	0.24	-	2.26	-
<i>Ligustrum sp.</i>	3	-	0.48	-	3.25	-
<i>Pisonia capitata</i>	7	-	0.95	-	5.32	-
<i>Psidium guajava</i>	3	-	0.48	-	2.92	-
<i>Randia loevigata</i>	63	-	9.07	-	19.05	-
<i>Sapulum pedicellatum</i>	3	-	0.48	-	3.25	-
TOTAL	698	1,066	100	100	300	300

	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	26	21
Índice de Shannon-W	2.46	1.92
H máxima	3.26	3.04
Equidad	0.75	0.63
Hmáxima-Hcalculada	0.80	1.13

En la **Cuenca Hidrológico Forestal**, la riqueza específica encontrada corresponde a un total de 26 especies, de las cuales, *Combretum decandrum* presentó el valor más alto con respecto a la presencia de individuos por hectárea (163 individuos) y la mayor abundancia relativa cubriendo el 23.39%, seguida de otras como: *Guazuma ulmifolia* con 117 ind/ha y una abundancia relativa de 16.71%, *Washingtonia robusta* con una abundancia de 90 ind/ha y una abundancia relativa de 12.89%, *Acacia hindsii* con una abundancia de 75 ind/ha y una abundancia relativa de 10.74% y *Randia loevigata* con una abundancia de 63 ind/ha y una abundancia relativa de 9.07%.

Las 21 especies restantes que componen a este estrato reportaron una abundancia de 30 ind/ha hasta 2 ind/ha, con una abundancia relativa que va del 4.30% hasta el 0.24%, respectivamente.

Respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI), la tabla anterior muestra una importancia ecológica de la especie de *Guazuma ulmifolia* con un valor de 47.57%, seguida de *Enterolobium cyclocarpum* con un valor de 36.37%, *Washingtonia robusta* con un valor de 31.68%, *Combretum decandrum* con un valor de 27.25% y *Acacia hindsii* con un valor de 25.50%.

Otras especies como *Randia loevigata*, *Tabebuia rosea*, *Erythroxylon mexicanum*, *Ficus aurea* y *Casearia arguta* presentaron un IVI de 19.05%, 13.23%, 12.09%, 9.83% y 9.53%, respectivamente. Las 16 especies restantes reportaron valores de importancia entre el 7.69% al 2.26%, sumando en su conjunto un valor de 97.89% del total de 300%.



Como es de apreciarse, a pesar de que especies como *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythroxylon mexicanum* y *Ficus aurea* presentaron una abundancia de individuos por hectárea y una abundancia relativa menor que otras especies que componen a este estrato, su valor de importancia se vio incrementado por sus hábitos de vida, es decir, desarrollan una copa muy grande y les permite tener una cobertura mayor a las otras especies, además de que pueden alcanzar grandes alturas.

La riqueza de especies en el estrato arbóreo de la Selva mediana subcaducifolia en la CHF muestra una diversidad media, ya que de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener, éste presentó un valor de $H' = 2.46$ de una diversidad máxima de 3.26, por lo que hacen falta 0.80 puntos para alcanzar la diversidad máxima. El valor de H indica una diversidad media con una equidad de 0.75, reflejando una distribución casi uniforme de los individuos que componen a las especies del estrato.

Se registraron 21 especies en el estrato arbóreo del área de cambio de uso del suelo, con una distribución de individuos por hectárea resultante de 1,066 ind/ha, de las cuáles las especies de *Washingtonia robusta* y *Glicidía sepium* fueron las más abundantes, con una abundancia de 340 y 377 ind/ha y una abundancia relativa de 31.90% y 31.64%, respectivamente. En cambio, el resto de las especies presentaron valores inferiores de abundancia y en consecuencia una menor abundancia relativa, como son: *Acacia cymbispina* con 83 ind/ha y una abundancia relativa de 21.79%, *Byrsonima crassifolia* con 77 ind/ha y una abundancia relativa de 26.06% y *Casearia arguta* con 64 ind/ha y una abundancia relativa de 25.63%, mientras que el resto de las especies (*Acacia hindsii*, *Acrocamia aculeata*, *Bahuinia divaricata*, *Combretum decandrum*, *Croton draco*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus glycicarpa*, *Ficus carica*, *Pithecellobium dulce*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricata*, *Metopium sp.*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia rosea*, *Vitex mollis* y *Xilosma velutinum*) reportaron abundancias de 40 a 1 ind/ha y abundancias relativas que van de 3.75% a 0.13%, respectivamente.

El Índice de Valor de Importancia muestra a las especies *Glicidía sepium* y *Washingtonia robusta* con el mayor valor ecológico con el 82.64% y 57.55%, respectivamente, lo anterior debido a que fueron muy abundantes, frecuentes en los sitios de muestreo y dominantes en la cobertura que alcanzan las copas de éstas especies arbóreas, mientras que las especies de *Byrsonima crassifolia*, *Casearia arguta* y *Acacia cymbispina* reportaron valores de 26.06%, 25.63% y 21.79%, respectivamente. Las 16 especies restantes, reportaron un IVI que en su conjunto suma 86.33%, con valores que van de 13.68% a 2.14%.

Respecto a la diversidad de especies (Índice de Shannon-Wiener), la riqueza de 21 especies para este estrato en el área de cambio de uso del suelo presentó un valor de $H' = 1.92$, con una diversidad máxima de 3.04, por lo que hacen falta 1.13 puntos para llegar a la diversidad máxima. El valor de H muestra una diversidad baja para el estrato, con una equidad de 0.63, indicando una distribución poco uniforme de los individuos de cada una de las especies de éste, apreciándose la dominancia de *Glicidía sepium* y *Washingtonia robusta* sobre las demás, ya que fueron las especies con la mayor abundancia de individuos por hectárea.

En la CHF la riqueza específica resultó en un total de 26 especies mientras que en el área de cambio de uso del suelo se registró una riqueza de 21 especies para este estrato. De las 21 especies presentes en el área de CUSTF, 11 se observaron únicamente en dicha área y sólo 10 especies se comparten con el área de la CHF.

Como es de apreciarse, la especie con mayor abundancia en el área de CUSTF fue





Washingtonia robusta con 340 ind/ha y una abundancia relativa de 31.90%, mientras que en la CHF reportó una abundancia de 90 ind/ha y una abundancia relativa de 12.89%; sin embargo, se ubicó como la segunda especie con el mayor valor de IVI en el área, con un valor de 57.55% y un valor de 31.68% en la cuenca. Como parte de las medidas de mitigación, el promovente llevará a cabo acciones de rescate y reubicación de los individuos que se ubiquen en la trayectoria del proyecto, así como acciones de reforestación para establecerlas en una superficie de 14 hectáreas, tal como se establece en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal anexo al presente resolutivo.

La especie de *Gliricidia sepium* fue la de mayor IVI en el área de CUSTF, con un valor de 82.64%, una abundancia de 337 ind/ha y una abundancia relativa de 31.64%. Dicha especie sólo se observó en el área, por lo que para no comprometer su presencia en el ecosistema de la CHF, se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación de los individuos que se ubiquen en la trayectoria del proyecto, así como su reforestación.

Las especies de *Acacia cymbispina*, *Byrsonima crassifolia*, *Bahinia divaricata*, *Croton draco*, *Ficus glydicarpa*, *Ficus carica*, *Pithecellobium dulce*, *Metopium sp.*, y *Swietenia humilis*, al igual que la anterior, sólo se observaron en el área de cambio de uso del suelo. Éstas reportaron una abundancias de 83, 77, 23, 16, 9, 3 y 1 ind/ha, así como una abundancia relativa de 7.77%, 7.24%, 2.14%, 1.47%, 0.80%, 0.27% y 0.13%, con un IVI de 21.79%, 26.06%, 6.41%, 7.52%, 4.75%, 2.51%, 2.59%, 2.24% y 5.11%, respectivamente. Para no comprometer su presencia en el ecosistema de la CHF, se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación de los individuos que se ubiquen en la trayectoria del proyecto, así como la reforestación con dichas especie.

Las especies de *Casearia arguta*, *Xilosma velutinum* y *Lysiloma divaricata* reportaron mayor abundancia de individuos por hectárea en el área de cambio de uso del suelo (64, 40 y 6 ind/ha) con respecto a la cuenca (30, 13 y 5 ind/ha), en consecuencia su abundancia relativa y valor de IVI fue mayor en esta área, por lo que el promovente ha propuesto llevar a cabo acciones de rescate de aquellos individuos susceptibles a esta acción y que se ubiquen en la trayectoria del proyecto para ser reubicados en una nueva superficie aledaña al proyecto, así como la reforestación con dichas especies.

Las especies de *Acacia hindsii*, *Combretum decandrum*, *Tabebuia rosea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Acrocamia aculeata*, *Luehea candida* y *Vitex mollis*, reportaron mayor abundancia de individuos por hectárea en la CHF con respecto al área de CUSTF; sin embargo, por su importancia en la composición y estructura de la vegetación que se verá afectada por la construcción del proyecto, éstas se han incluido en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal.

La riqueza de 26 especies en la cuenca ubica al Índice de diversidad de Shannon-Wiener con un valor de $H= 2.46$, mientras que en el área de cambio de uso del suelo con 21 especies, dicho índice obtuvo un valor de $H= 1.92$, lo que indica que tanto en la CHF como en el área de CUSTF se tiene una diversidad media, con una equidad de 0.75 y de 0.63, indicando para la primera una distribución casi uniforme de los individuos de cada una de las especies, mientras que para el área de cambio de uso del suelo, el valor de 0.63 indica la dominancia de una o más especies sobre las demás, en su caso de *Gliricidia sepium* y *Washingtonia robusta*.



Estrato arbustivo

Especies	Individuos por hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bromelia pinguin</i>	25	1	14.29	4.76	45.24	29.52
<i>Combretum fruticosum</i>	62	-	35.24	-	112.14	-
<i>Combretum laxum</i>	7	-	3.81	-	32.62	-
<i>Dalea bicolor</i>	82	7	46.67	23.81	110.00	67.62
<i>Morus sp.</i>	-	19	-	61.90	-	143.81
<i>Ricinus communis</i>	-	3	-	9.52	-	59.05
TOTAL	175	30	100	100	300	300

	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	4	4
Índice de Shannon-W	1.13	1.01
H máxima	1.39	1.39
Equidad	0.81	0.73
Hmáxima-Hcalculada	0.26	0.38

Cuatro especies son las que representan el estrato arbustivo en la **Cuenca Hidrológico Forestal** de acuerdo a los trabajos realizados en campo. En este estrato *Dalea bicolor* y *Combretum fruticosum* presentaron la mayor abundancia de individuos por hectáreas, con 82 ind/ha y 62 ind/ha, así como una abundancia relativa de 46.67% y 35.24%. Las especies de *Bromelia pinguin* y *Combretum laxum* reportaron una abundancia de 25 ind/ha y 7 ind/ha, con una abundancia relativa de 14.29% y 3.81%, respectivamente.

Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Combretum fruticosum* con 112.14% y *Dalea bicolor* con 110.00%.

Los valores de diversidad de especies por medio del Índice de diversidad de Shannon-Wiener fue de $H' = 1.13$, con una diversidad máxima de 1.39, por lo que hacen falta 0.26 puntos para que este estrato llegue a su diversidad máxima, mostrando una diversidad baja, con una equidad de 0.81, lo que indica que la distribución de los individuos de las especies es casi uniforme.

Para el área de cambio de uso del suelo se reportó una riqueza de 4 especies, donde las especies de *Morus sp.* y *Dalea bicolor* fueron las que reportaron la mayor abundancia de individuos con 19 ind/ha y 7 ind/ha, así como una abundancia relativa de 61.90% y 23.81%, respectivamente. Las especies de *Ricinus communis* y *Bromelia pinguin*, en cambio, reportaron una abundancia de 3 ind/ha y 1 ind/ha, con una abundancia relativa de 9.52% y 4.76%.

Respecto al IVI, la especie de *Morus sp.*, reportó el mayor valor con el 143.81%, las especies de *Dalea bicolor* y *Ricinus communis* reportaron valores de 67.62% y 59.05%, mientras que la especie de *Bromelia pinguin* reportó un IVI de 29.52%.





El Índice de Shannon-Wiener en el área de CUSTF fue de $H' = 1.01$, con una diversidad máxima de 1.39, lo que indica que hacen falta 0.38 puntos para alcanzar su diversidad máxima, mostrando que para el estrato arbustivo en esta área la diversidad es baja, con una equidad de 0.73, lo que indica una distribución casi uniforme de los individuos que componen a las especies.

Como se muestra en la tabla anterior, tanto para el área de CUSTF como para la CHF, la riqueza de especies en ambos casos fue de cuatro especies, de las cuáles en el área de cambio de uso del suelo, la de mayor abundancia fue *Morus sp.*, con una abundancia de 19 individuos por hectárea, una abundancia relativa de 61.90% y un IVI de 143.81%; asimismo, dicha especie sólo se observó en el área de CUSTF, sin embargo, se trata de una especie invasora e indicadora de disturbio y muy común en parcelas agrícolas y terrenos baldíos, se reproducen de forma fácil por lo que no es necesario incluirla en las actividades de rescate.

La especie de *Dalea bicolor* reportó una abundancia de 7 ind/ha en el área de CUSTF, mientras que para la CHF, ésta reportó una abundancia de 82 ind/ha. Como es de observarse, dicha especie se encuentra lo suficientemente representada en la cuenca, por lo que no requiere de medida de mitigación. Asimismo, *Morus sp.*, es una especie cosmopolita que se desarrolla por lo general en terrenos baldíos y que fueron o son utilizados para actividades agrícolas, aunque puede ser consumida por el ganado, está considerada como maleza ya que es de crecimiento exponencial y puede inhibir el crecimiento de los cultivos agrícolas.

Ricinus communis sólo se observó en el área de CUSTF con una abundancia de 3 ind/ha, una abundancia relativa de 9.52% y un IVI de 59.05%. A pesar de haberse presentado sólo en dicha área, la higuera es una de las especies más significativas en cuanto a la perturbación de un ecosistema y es indicadora de disturbio, distribuyéndose en toda la república Mexicana en áreas alteradas. Asimismo, se describe como una planta exótica invasiva importante en México, ubicándose a orilla de caminos y carreteras, y dominante en terrenos abandonados.

Bromelia pinguin reportó una abundancia de 25 ind/ha, una abundancia relativa de 14.29% y un IVI de 45.24%, mientras que en la CHF y de sólo 1 ind/ha, una abundancia relativa de 4.76% y un IVI de 29.52%. A pesar de presentar mayor abundancia de individuos en la cuenca respecto al predio, por su importancia ecológica en la vegetación que se verá afectada por la construcción del proyecto, se ha incluido como una especie para su rescate y reubicación, tal como se establece en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal anexo al presente resolutivo.

Como se muestra en la tabla de valores de diversidad de especies (Índice de Shannon-Wiener), los valores fueron muy similares para la CHF ($H' = 1.13$) como para el área de CUSTF ($H' = 1.01$), por lo que se les puede considerar como áreas con diversidad baja con respecto al estrato arbustivo. Los valores de equidad (0.81 y 0.73) muestran una distribución casi uniforme de los individuos que componen a las especies de este estrato, donde no se aprecia la dominancia de una de éstas sobre las demás.



Estrato herbáceo

Especies	Individuos por hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Arundo donax</i>	138	43	70.94	31.91	191.88	92.40
<i>Distichis spicata</i>	23	-	11.97	-	53.93	-
<i>Elytraria imbricata</i>	33	71	17.09	53.19	54.19	134.95
<i>Malva sylvestris</i>	-	20	-	14.89	-	72.64
TOTAL	195	134	100	100	300	300

	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	3	3
Índice de Shannon-W	0.80	0.98
H máxima	1.10	1.10
Equidad	0.73	0.90
Hmáxima-Hcalculada	0.30	0.11

En lo que respecta al estrato herbáceo en la **Cuenca Hidrológico Forestal**, se obtuvo una riqueza de tres especies, por lo que se podría considerar un número de especies bajo; sin embargo, esto podría ser causado por la hojarasca que se encuentra en el suelo y que impide el crecimiento de mayor número de especies.

La especie con mayor presencia fue *Arundo donax*, con 138 ind/ha, con una abundancia relativa de 70.94% y un Índice de Valor de Importancia (IVI) de 191.88%, mientras que las especies de *Elytraria imbricata* y *Distichis spicata* reportaron abundancias de 33 ind/ha y 23 ind/ha, con abundancias relativas de 17.09% y 11.97% y un IVI de 54.19% y 53.93%, respectivamente.

El valor de Índice de Shannon-Wiener obtenido para el estrato fue de 0.80, una diversidad muy baja; sin embargo, esta situación puede ser normal sobre todo en los ecosistemas subcaducifolios y caducifolios, llegando a alcanzar solamente máxima diversidad de 1.10. La equidad o distribución de individuos por especies obtuvo un valor de 0.73, lo que indica que a pesar de que *Arundo donax* reportara la mayor abundancia, las dos especies restantes presentaron una distribución de sus individuos casi uniforme.

Para este estrato en el **área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales**, se tiene que se encontraron 3 especies, donde la de mayor abundancia fue *Elytraria imbricata* con una presencia de 71 ind/ha y una abundancia relativa de 53.19%, mientras que las especies de *Arundo donax* y *Malva sylvestris* reportaron abundancias de 43 ind/ha y 20 ind/ha, con abundancias relativas de 31.91% y 14.89%, respectivamente.

El Índice de valor de importancia coloca a la especie de *Elytraria imbricata* con el mayor valor (134.95%), seguida de la especie *Arundo donax* con un IVI de 92.40% y de *Malva sylvestris* con un IVI de 72.64%.



La diversidad de este estrato por medio del Índice de diversidad de Shannon-Wiener muestra un valor de $H' = 0.98$ para este estrato, lo que indica una diversidad muy baja, con una equidad de 0.90, tendiente a una distribución uniforme de los individuos que componen a las tres especies presentes en este.

Como es de apreciarse, de las tres especies presentes en la CHF, sólo dos se ubicaron también en el área de CUSTF, las cuáles fueron *Elytraria imbricata* y *Arundo donax*, de éstas *E. imbricata* reportó mayor abundancia de individuos en el área de CUSTF; sin embargo, se describe como una herbácea perenne de hasta 50 cm de alto, considerada como maleza de amplia distribución, con una tendencia a crecer en ambientes perturbados, mientras que *A. donax* se ha incluido dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo por ser una planta invasora.

Malva sylvestris sólo se observó en el área de CUSTF; sin embargo, se le ha descrito como una planta perenne herbácea muy abundante en terrenos baldíos, huertos y cultivos, originaria de Europa, la cual fue introducida en Centroamérica y Norteamérica, donde se le ha considerado como planta invasora.

En términos de diversidad, el Índice de diversidad de Shannon-Wiener indica una diversidad muy baja tanto para la cuenca ($H' = 0.80$) como para el área de cambio de uso del suelo ($H' = 0.98$), con una equidad de 0.73 y 0.90 mostrando una distribución casi uniforme de los individuos que componen a las especies del estrato en ambos escenarios.

Medidas de mitigación

Es importante considerar las medidas necesarias para no afectar la diversidad y no se vea afectada la presencia de éstas por las actividades del proyecto, entre otras las medidas más significativas a implementar para la protección de la diversidad en el tipo de vegetación por afectar son:

- Llevar a cabo el rescate de vegetación y su adaptación al nuevo hábitat, donde se incluyen las especies con mayor valor ecológico en el predio de CUSTF. Se incluye el rescate de 19 especies.
- Reforestación con 13 especies nativas y por afectar en el predio de CUSTF en una superficie de 14 hectáreas, casi el doble de las 7.81 hectáreas donde se removerá la vegetación.
- Dar cumplimiento al Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal anexo al presente resolutivo.
- Colocación de 4 letreros alusivos a la prohibición de tráfico de especies de flora silvestre y a la prevención de incendios forestales.

Fauna

Para recabar información de las especies de fauna en la Cuenca Hidrológico Forestal y el área de cambio de uso del suelo, de acuerdo con la información proporcionada por el promovente, //...por cuestiones de logística, los muestreos de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se llevaron a cabo en una sola época del año, esto significó que todos los individuos de cada especie de anfibio, reptil o mamífero que fueron registrados (mediante el



método de búsqueda intensiva para anfibios y reptiles, y mediante métodos directos e indirectos para mamíferos) durante un día representaron una muestra (n) y el esfuerzo de muestreo (i.e., tamaño muestral = N), representó el número total de muestras obtenidas durante el trabajo de campo.

Como resultado, para el grupo de anfibios, el estimador de riqueza de especies basado en la abundancia (ACE por sus siglas en inglés) estimó 6 especies de anfibios para la Cuenca Hidrológica Forestal y 4 especies para el área de cambio de uso del suelo. En cuanto al grupo de reptiles, estimó 3 especies para la CHF y 5 especies para el área de CUSTF. Para el grupo de mamíferos estimó 29 especies para la CHF, por lo que las 8 especies observadas, debido a su movilidad y dificultad para su observación, representa el 27.59%, mientras que en el área del proyecto, estimó 7.43 especies de mamíferos, por lo que la riqueza observada de 6 especies, representó el 80.75% de las especies estimadas con dicho estimador. Para el grupo de aves, estimó 74.99 especies de aves para el área del proyecto, por lo que la riqueza observada (61 especies) representó 81.34% de las especies estimadas con dicho estimador, contra 53 especies observadas en la CHF.

Con lo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados:

Anfibios

Especie	Número de Individuos		Abundancia relativa		Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Eleutherodactylus sp.</i>	10	-	13.51	-	-0.270	-
<i>Hypopachus variolosus</i>	8	20	10.81	62.5	-0.240	-0.294
<i>Incilius mazatlanensis</i>	2	1	2.70	3.125	-0.098	-0.108
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	2	-	2.70	-	-0.098	-
<i>Rhinella hombliti</i>	-	1	-	3.125	-	-0.108
<i>Smilisca baudini</i>	22	10	29.73	31.25	-0.361	-0.363
<i>Thalochyia smithii</i>	30	-	40.54	-	-0.366	-
Total	74	32	100	100	-1.433	-0.874

Número total de individuos	74	32
Riqueza de especies	6	4
Índice de Margalef	1.16	0.87
Índice de Simpson	0.28	0.49
Índice de Shannon-Wiener	1.43	0.87

La riqueza de anfibios para la **Cuenca Hidrológica Forestal (CHF)** fue de 6 especies. La especie con la abundancia proporcional (p_i) más alta fue la Ranita enana mexicana (*Thalochyia smithii*), ya que representó el 40.54% de los individuos en la comunidad de anfibios de la CHF con 30 individuos muestreados, seguida de la Rana arborícola mexicana (*Smilisca baudini*), representando el 29.73% de la muestra con 22 individuos. Las especies de *Eleutherodactylus sp.* e *Hypopachus variolosus* representaron el 13.51% y 10.81%, con 10 y 8 individuos muestreados, mientras que las especies de *Incilius mazatlanensis* y *Leptodactylus melanonotus* reportaron para cada una el 2.70% con dos individuos por especie, respectivamente.





El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 1.16 (los valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad). El valor obtenido por este índice sugiere que la comunidad de anfibios en la CHF tiene una baja diversidad, posiblemente a la presencia de pocos cuerpos de agua, o bien, al efecto que tienen las actividades humanas (agricultura) sobre su hábitat.

*El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.26 (el índice de dominancia de Simpson enfatiza el grado de dominancia de una comunidad y los valores van de 0 a 1, a mayor valor mayor dominancia, es decir, menor diversidad). El valor obtenido por este índice tiene un grado de dominancia bajo casi intermedio, ya que existen algunas especies como la ranita enana mexicana (*Thalocoehyla smithii*) y la rana arborícola mexicana (*Smilisca baudini*) que tienen un mayor número de individuos que las demás y empiezan a dominar la comunidad.*

El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 1.43. Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Los valores entre 0 y 1.9 se relacionan con comunidades poco equitativas. Así, el valor obtenido sugiere que la comunidad de anfibios en la CHF tiene una equitatividad baja, es decir, el número de individuos entre cada especie es variable, lo cual puede ocurrir en hábitats con cierto grado de perturbación.

*La riqueza de anfibios en el área de cambio de uso del suelo (CUSTF) fue de 4 especies. La especie con la abundancia proporcional (π_i) más alta fue la rana borrego (*Hyppopachus variolosus*), seguida por la rana arborícola mexicana (*Smilisca baudini*), con 62.5% y 31.25% de los individuos en la comunidad de anfibios en el área de CUSTF, con 20 y 10 individuos registrados, respectivamente. Las especies de *Incilius mazatlanensis* y *Rhinella horribilis* reportaron un 6.25% en su conjunto, con registros de un individuo para cada una.*

El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 0.87, el cual sugiere que la comunidad de anfibios en el área de CUSTF tiene una baja diversidad; posiblemente se deba a que no existen cuerpos de agua sobre el área muestreada dentro del proyecto.

*El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.49, el cual sugiere que esta comunidad en el área de CUSTF tiene una dominancia intermedia, que se ve reflejado por las especies de ranas borrego (*Hyppopachus variolosus*) y arborícola mexicana (*Smilisca baudini*) que juntas tuvieron 93% de los individuos en esta comunidad.*

*El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 0.87, el cual sugiere que la comunidad de anfibios tiene una baja diversidad, ya que el número de individuos de cada especie presenta variaciones, siendo las ranas borrego (*Hyppopachus variolosus*) y arborícola mexicana (*Smilisca baudini*) las más abundantes y, en consecuencia dominantes.*

Como es de apreciarse en la tabla anterior, de las cuatro especies que se observaron en el trazo del proyecto, tres de ellas se presentaron también en la Cuenca Hidrológico Forestal.

La especie de *Hyppopachus variolosus* reportó mayor registro de individuos en el área de CUSTF, con 20 individuos con respecto a la CHF con 8 registros; sin embargo, es una especie con amplia distribución, encontrándose desde Costa Rica hasta el sur de Texas. La especie de *Smilisca baudinii* reportó un mayor registro de individuos en la cuenca (22 individuos) con respecto al área de CUSTF (10 individuos), ésta se distribuye desde América Central y sur de Norteamérica, con un hábitat natural variado, desde áreas naturales hasta jardines de centros urbanos. *Incilius mazatlanensis* presentó una similitud entre la distribución



de individuos en la cuenca (2 individuos) y el área de CUSTF (1 individuo), es endémica de México y se encuentra en las llanuras costeras del pacífico, así como en las laderas del suroeste de Chihuahua, el norte de Sonora hasta el sur de Colima, se le considera como una especie común sin ninguna amenaza en su área de distribución. Por último, *Rhinella horribilis* sólo se observó en el área de cambio de uso del suelo con un solo registro, la cual se describe como una especie nativa de América, desde el valle del Río Bravo en el norte de México hasta el sudeste de Perú, incluyendo ambientes tropical y semiárido, ha sido introducida en diferentes partes del mundo para el control de plagas agrícolas.

El índice de Margalef y el índice de Shannon-Wiener tanto para la CHF (M= 1.16 y H'= 1.46) y para el área de CUSTF (M y H'= 0.87), sugiere que la comunidad de anfibios en ambas áreas tiene una baja diversidad. El índice de Simpson sugiere una dominancia de *Thalocohyla smithii* y *Smilisca baudini* en la CHF (S= 0.28) y la dominancia de *Hyppopachus variolosus* y *Smilisca baudini* en el área de CUSTF (S= 0.49).

Para conocer el grado de cambio en la composición de especies entre las dos comunidades, se utilizó el índice de similitud de Sorensen, el cual relaciona el número de especies que hay en común con la media aritmética de las especies en ambas comunidades. De las 6 especies presentes en la CHF, sólo tres se comparten con el área de CUSTF, obteniendo una similitud del 60% entre ambos escenarios.

De las especies registradas en el área del proyecto ninguna estuvo bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con el IUCN, CITES y la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Medidas de mitigación

Como medida de mitigación, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna que tiene como propósito garantizar la conservación de los individuos que se vean afectados por la ejecución del proyecto; asimismo, se realizarán campañas de ahuyentamiento de la fauna aledaña.

Para llevar a cabo el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna en el área del proyecto, se aplicarán, en primer lugar, las técnicas de ahuyentamiento propuestas por Hawthorne (1987). Estas técnicas se basan en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de cometas de aire comprimido en distintas áreas y horas del día, unas horas antes de la introducción de la maquinaria y en la preparación del sitio.

No obstante, de acuerdo con los hábitos de vida, no todos los ejemplares de las especies responden a las acciones de ahuyentamiento, por lo tanto será necesario implementar actividades de rescate de los individuos que aún permanezcan en la zona, para lo cual se propone el empleo de técnicas de captura de acuerdo con las características propias de cada especie, así como su posterior traslado a un nuevo sector alejado del área de influencia, con condiciones ambientales similares a las de su hábitat original.

Los anfibios (ranas y sapos), se atraparán con un trapo húmedo y se colocarán en bolsas de manta para su traslado a un contenedor que cuente con agua, ya que estos individuos dependen de condiciones de humedad para su sobrevivencia.

El rescate para este grupo faunístico se realizará considerando la temporalidad, los ciclos de vida y reproducción, así como los periodos del día en los que se registre mayor actividad.

Se pondrá especial atención sobre los lechos de las rocas y entre los matorrales, debajo de





los troncos y ramas en el suelo, en los cúmulos de piedra y agujeros que puedan utilizarse como nidos y madrigueras. En caso de encontrar especies de este grupo, se procederá a su captura para ser transportados a las áreas previamente seleccionadas para su liberación y no interferir con su ciclo de vida y desarrollo.

Reptiles

Especie	Número de Individuos		Abundancia relativa		Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	-	1	-	11.11	-	-0.244
<i>Aspidoscelis communis</i>	3	1	50.00	11.11	-0.347	-0.244
<i>Ctenosaura pectinata</i>	-	3	-	33.33	-	-0.366
<i>Kinostemon integrum</i>	2	-	33.33	-	-0.366	-
<i>Sceloporus utiformis</i>	-	2	-	22.22	-	-0.334
<i>Trachemys omata</i>	1	2	16.67	22.22	-0.299	-0.334
Total	6	9	100	100	-1.011	-1.523

Número total de individuos	6	9
Riqueza de especies	3	5
Índice de Margalef	1.12	1.82
Índice de Simpson	0.39	0.23
Índice de Shannon-Wiener	1.01	1.52

La riqueza de reptiles para la **Cuenca Hidrológica Forestal** fue de 3 especies. Las especies con las abundancias proporcionales (π) más altas fueron el Cuije de cola roja (*Aspidoscelis communis*) y Casquito (*Kinostemon integrum*), el primero tuvo la mitad (50%), mientras que el segundo tuvo casi una tercera parte (33.33%) de los individuos en la comunidad de reptiles de la CHF con 3 y 2 individuos observados, respectivamente, mientras que *Trachemys omata* representó el 16.67% con 1 individuo observado.

El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 1.12, el cual sugiere que la comunidad de reptiles tiene una baja diversidad.

El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.39, el valor obtenido sugiere que la comunidad de reptiles en la CHF tiene un grado de dominancia intermedio, lo cual puede deberse a que el hábitat en la cuenca se encuentra perturbado por las actividades humanas.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 1.01, el valor obtenido sugiere que la comunidad de reptiles en la CHF tiene una diversidad baja, es decir, que la comunidad de reptiles en la CHF es poco diversa.

La riqueza de especies en el **área de cambio de uso del suelo (CUSTF)** fue de 5 especies, donde la especie con la abundancia proporcional (π) más alta fue la iguana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), la cual tuvo casi una tercera parte (33.33%) de los individuos en la comunidad de reptiles en el área con 3 registros. Las especies de *Sceloporus utiformis* y *Trachemys omata* representaron cada una el 22.22% de la comunidad, sumando en su



conjunto el 44.44% y dos registros de individuos para cada una, respectivamente. Las especies de *Agkistrodon bilineatus* y *Aspidoscelis communis* representaron cada una el 11.11% de la comunidad, sumando en su conjunto el 22.22% con un registro para cada una de éstas.

El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 1.82, lo que sugiere que la comunidad de reptiles en el área tiene una diversidad baja a casi intermedia.

El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.23, lo que sugiere que la comunidad de reptiles en el área tiene un bajo grado de dominancia, esto significa que el número de individuos es similar entre las especies que conforman la comunidad.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 1.52, el cual sugiere que la comunidad de reptiles en el área tiene una diversidad baja.

Como es de apreciarse en la tabla anterior, el área de cambio de uso del suelo reportó una riqueza de 5 especies, mientras que en la cuenca, durante el proceso de muestreo se reportaron sólo tres especies.

Al respecto el promovente refirió lo siguiente:

Entre las posibles causas de estas diferencias están que:

- 1) La superficie del área del proyecto fue menor con respecto a la de la Cuenca Hidrológico Forestal, de tal manera que el esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto resultó ser exhaustivo y por ello se pudo obtener un mayor registro de especies en dicha área;
- 2) Los horarios de muestreo pudieron variar entre ambos sitios, lo que pudo influir en el registro de diferentes especies;
- 3) En el área del proyecto se utilizaron trampas, cámaras trampas y redes para aves, equipo que no pudo ser usado en la cuenca por cuestiones de seguridad y debido a que gran superficie de la CHF corresponde a terrenos de propiedad privada, por lo que no fue posible acceder a los mismos, lo cual afectó directamente en el número de especies registradas y de individuos observados;
- 4) Las especies se distribuyen aleatoriamente en el espacio, si se hubiera muestreado un área diferente a la del proyecto dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal, es posible que la composición de especies entre dichas áreas no fuera 100% similar; ello no implica que las especies que únicamente se hayan registrado en uno u otro sitio no hicieran uso del hábitat en los sitios donde no se registraron.

Como se refirió anteriormente, la especie con mayor presencia en el área de CUSTF fue *Ctenosaura pectinata* representado el 33.33% de los reptiles en el área. Se distribuye desde el sur de Sonora hasta Chiapas, penetrando a la Cuenca del Balsas hasta Morelos, Puebla y el Estado de México (González, 2001), habitando en ambientes húmedos de la costa del Pacífico. Al parecer, la población de esta especie es alta, sin embargo, se encuentra considerada como especie amenazada (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a su explotación y por la destrucción de su hábitat.

Sceloporus utiformis representó el 22.22% de la población de reptiles en el área. Esta se distribuye a lo largo del Pacífico de México desde el sur de Sinaloa hasta Guerrero,





observándose en matorrales densos. Se considera como una especie de preocupación menor por su amplia distribución y gran población, por lo que se puede considerar una especie común.

La especie de *Trachomys omata* representó el 16.67% de la población de reptiles en la cuenca y el 22.22% en el área de CUSTF. Esta especie es endémica de la región costera del Pacífico del occidente de México desde el sur de Sinaloa y el norte de Nayarit, considerada como nativa de México sin ningún estatus de protección.

Las especies de *Agkistrodon bilineatus* y *Aspidoscolis communis*, representaron cada una el 11.11% de la población de reptiles en el área de CUSTF, mientras que *A. communis* representó el 50.00% de la población en la cuenca. *A. bilineatus* es una serpiente que se distribuye en México y América Central, clasificada como de Protección especial (Pr) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, habitando en selvas tropicales, sabanas, en vegetación riverieña y pastizales. *A. communis* se distribuye en la costa del Pacífico Mexicano en los estados de Michoacán, Colima, Jalisco y Sinaloa, aunque también se tienen registros en la meseta central de México desde Chihuahua, Nuevo León hasta el sur de Puebla, habitando en ambientes húmedos. En Jalisco, esta especie es abundante. Actualmente, por el crecimiento demográfico, actividades económicas inadecuadas, deforestación, incendios, el tráfico y la cacería ilegal de especies, la especie se encuentra sujeta a Protección especial (Pr) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El índice de Margalef y el índice de Shannon-Wiener, reportaron para la CHF valores de $M=1.12$ y $H'=1.01$, mientras que para el área de CUSTF éstos índices presentaron valores de $M=1.82$ y $H'=1.52$, sugiriendo que la comunidad de reptiles en ambas áreas tiene una diversidad baja. El índice de Simpson, con un valor de 0.39 para la CHF, sugiere un grado de dominancia intermedio, lo cual puede deberse a que el hábitat de la cuenca se encuentra perturbado por las actividades humanas, mientras que el en área de CUSTF, este índice presentó un valor de 0.23, lo que sugiere una bajo grado de dominancia, lo que significa que el número de individuos es similar entre las especies que conforman la comunidad.

El índice de similitud de Sorensen, muestra que de las de las 5 especies presentes en el área de CUSTF, sólo 2 se comparten en la CHF, donde se apreciaron 3 especies en total, obteniendo una similitud del 50% entre ambos escenarios.

De las cinco especies de reptiles, ninguna estuvo bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la IUCN; de las especies de reptiles bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos están bajo Protección especial y una en categoría de Amenazada; ninguna especie se encuentra en CITES. Todos los reptiles registrados fueron nativos a México, mientras que cuatro especies fueron endémicas a México.

Medidas de mitigación

Como medida de mitigación, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna que tiene como propósito garantizar la conservación de los individuos que se vean afectados por la ejecución del proyecto; asimismo, se realizarán campañas de ahuyentamiento de la fauna aledaña.

Las lagartijas pequeñas arborícolas y/o terrestres podrán ser atrapadas manualmente. Para el caso de los reptiles de tamaño mediano se debe manipular con cuidado. En el caso de las serpientes, se usarán unas pinzas herpetológicas grandes para su captura.



No obstante, de acuerdo con los hábitos de vida, no todos los ejemplares de las especies responden a las acciones de ahuyentamiento, por lo tanto será necesario implementar actividades de rescate de los individuos que aún permanezcan en la zona, para lo cual se propone el empleo de técnicas de captura de acuerdo con las características propias de cada grupo faunístico, así como su posterior traslado a un nuevo sector alejado del área de influencia, con condiciones ambientales similares a las de su hábitat original.

Se pondrá especial atención sobre los lechos de las rocas y entre los matorrales, debajo de los troncos y ramas en el suelo, en los cúmulos de piedra y agujeros que puedan utilizarse como nidos y madrigueras. En caso de encontrar especies de reptiles, se procederá a su captura para ser transportados a las áreas previamente seleccionadas para su liberación y no interferir con su ciclo de vida y desarrollo.

Se pondrá especial atención en las especies de *Agkistrodon bilineatus* y *Aspidoscelis communis* sujetas a Protección especial (Pr) y *Ctenosaura pectinata* en estatus de Amenazada (A), por lo que se realizará una búsqueda minuciosa en la copa, ramas y troncos de los árboles que pudieran fungir como hospedantes y bajo la hojarasca, los troncos, ramas caídas, montículos de tierra, piedra y agujeros donde pudieran encontrarse previo a las actividades de derribo y despalme, llevando a cabo la repetición de esta actividad durante varias ocasiones para asegurar que no se verán afectadas.

Aves

Especie	Número de Individuos		Abundancia relativa		Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	126	66	23.42	15.38	-0.340	-0.288
<i>Corvus sinaloae</i>	48	38	8.92	8.86	-0.216	-0.215
<i>Thryophilus sulaiba</i>	12	25	2.23	5.83	-0.085	-0.166
<i>Icterus pustulatus</i>	18	24	3.35	5.59	-0.114	-0.161
<i>Steigidopteryx sempennis</i>	-	23	-	5.36	-	-0.157
<i>Pitangus sulphuratus</i>	10	18	1.86	4.20	-0.074	-0.133
<i>Columbina talpacoti</i>	25	14	4.65	3.26	-0.143	-0.112
<i>Rhodinocichla rosea</i>	-	14	-	3.26	-	-0.112
<i>Turdus rufopallatus</i>	9	14	1.67	3.26	-0.068	-0.112
<i>Volatinia jacarina</i>	20	13	3.72	3.03	-0.122	-0.106
<i>Cassidix melanicterus</i>	16	12	2.97	2.80	-0.105	-0.100
<i>Saltator coerulescens</i>	10	12	1.86	2.80	-0.074	-0.100
<i>Molothrus aeneus</i>	3	11	0.56	2.56	-0.029	-0.094
<i>Columbina inca</i>	2	10	0.37	2.33	-0.021	-0.088
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	57	10	10.59	2.33	-0.238	-0.088
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	3	8	0.56	1.86	-0.029	-0.074
<i>Callipepla douglasii</i>	15	7	2.79	1.63	-0.100	-0.067
<i>Trogon citreolus</i>	3	7	0.56	1.63	-0.029	-0.067
<i>Cathartes aura</i>	10	6	1.86	1.40	-0.074	-0.060
<i>Quiscalus mexicanus</i>	10	6	1.86	1.40	-0.074	-0.060
<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	6	0.74	1.40	-0.036	-0.060
<i>Tyrannus verticalis</i>	-	5	-	1.17	-	-0.052
<i>Agelaius phoeniceus</i>	11	4	2.04	0.93	-0.080	-0.044
<i>Ardea alba</i>	5	4	0.93	0.93	-0.043	-0.044





Especie	Número de Individuos		Abundancia relativa		Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	7	4	1.30	0.93	-0.056	-0.044
<i>Leptotia verreauxi</i>	2	4	0.37	0.93	-0.021	-0.044
<i>Melanerpes uropygialis</i>	2	4	0.37	0.93	-0.021	-0.044
<i>Sporophila torqueola</i>	6	4	1.12	0.93	-0.050	-0.044
<i>Attila spadiceus</i>	-	3	-	0.70	-	-0.035
<i>Icterus spurius</i>	-	3	-	0.70	-	-0.035
<i>Myiozetetes similis</i>	-	3	-	0.70	-	-0.035
<i>Patagioenas flavirostris</i>	5	3	0.93	0.70	-0.043	-0.035
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	-	3	-	0.70	-	-0.035
<i>Pheugopedius felix</i>	4	3	0.74	0.70	-0.036	-0.035
<i>Amazilia rufica</i>	1	2	0.19	0.47	-0.012	-0.025
<i>Ardea herodias</i>	2	2	0.37	0.47	-0.021	-0.025
<i>Buteo plagiatus</i>	1	2	0.19	0.47	-0.012	-0.025
<i>Campylorhynchus imberbe</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Glaucidium brasilianum</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	2	0.19	0.47	-0.012	-0.025
<i>Myiarchus cinerascens</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Myiarchus cinerascens</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Vireo bellii</i>	-	2	-	0.47	-	-0.025
<i>Anhinga anhinga</i>	2	1	0.37	0.23	-0.021	-0.014
<i>Bubulcus ibis</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Buteogallus anthracinus</i>	1	1	0.19	0.23	-0.012	-0.014
<i>Caracara cheriway</i>	1	1	0.19	0.23	-0.012	-0.014
<i>Coragyps atratus</i>	31	1	5.76	0.23	-0.164	-0.014
<i>Cyananthus latirostris</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Eudocimus albus</i>	3	1	0.56	0.23	-0.029	-0.014
<i>Megasceryle alcyon</i>	-	1	0.00	0.23	-	-0.014
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Ortalis wagleri</i>	15	1	2.79	0.23	-0.100	-0.014
<i>Passerina ciris</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Playa cayana</i>	2	1	0.37	0.23	-0.021	-0.014
<i>Platalea ajaja</i>	2	1	0.37	0.23	-0.021	-0.014
<i>Sturnella magna</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Tityra semifasciata</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Zenaidura macroura</i>	-	1	-	0.23	-	-0.014
<i>Actitis macularia</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Butorides virescens</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Calocitta colliei</i>	7	-	1.30	-	-0.056	-
<i>Chloroceryle americana</i>	2	-	0.37	-	-0.021	-
<i>Egretta caerulea</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Egretta thula</i>	5	-	0.93	-	-0.043	-
<i>Egretta tricolor</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Euphonia affinis</i>	4	-	0.74	-	-0.036	-
<i>Fregata magnificens</i>	3	-	0.56	-	-0.029	-
<i>Jacana spinosa</i>	2	-	0.37	-	-0.021	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Nyctidromus albigularis</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	-	0.19	-	-0.012	-
<i>Plegadis chihi</i>	3	-	0.56	-	-0.029	-
Total	538	429	100	100	-3.074	-3.441



Número total de individuos	538	429
Riqueza de especies	53	60
Índice de Margalef	8.27	9.9
Índice de Simpson	0.09	0.05
Índice de Shannon-Wiener	3.07	3.44

La riqueza de aves para la **Cuenca Hidrológica Forestal (CHF)** fue de 53 especies. Las especies con las abundancias proporcionales (π) más altas fueron el Pijje ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*; 23.42%), el Cormorán oliváceo (*Phalacrocorax brasilianus*; 10.59%), el Cuervo sinaloense (*Corvus sinaloense*; 8.92%) y el Zopilote común (*Coragyps atratus*; 5.76%), con observaciones de 126, 57, 48 y 31 individuo, respectivamente. Estas cuatro especies tuvieron en conjunto el 48.70% de los individuos en la comunidad de aves de la CHF.

Las especies de *Columbina talpacoti*, *Volatinia jacarina*, *Icterus pustulatus*, *Cassidix melanicterus*, *Callipepla douglasii*, *Ortalis wagleri*, *Thryophilus sinaloa*, *Agelaius phoeniceus*, *Pitangus sulphuratus*, *Saltator coerulescens*, *Cathartes aura* y *Quiscalus mexicanus*, tuvieron en conjunto el 31.97% de los individuos en la comunidad de aves, con una abundancia de 25 a 10 individuos registrados.

Las 37 especies restantes, sumaron en su conjunto 19.33% de los individuos en la comunidad de aves de la CHF, donde se observaron desde 9 hasta 1 individuo por especie.

El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 8.27, el cual sugiere que la comunidad de aves en la CHF tiene una alta diversidad. A pesar de que muchos de los registros de aves fueron obtenidos en hábitats perturbados, es posible que dichos hábitats ofrecieran una gran variedad de recursos disponibles (sitios de reproducción, alimentación, refugios, entre otros) que permitieran la presencia de una gran variedad de aves.

El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.09. Aunque existen especies (*Dendrocygna autumnalis*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Corvus sinaloense* y *Coragyps atratus*) que tienen abundancias mayores que el resto de las especies dentro de la comunidad, el valor obtenido sugiere que la comunidad de aves en la CHF tiene un muy bajo grado de dominancia.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 3.07, el cual sugiere que la comunidad de aves tiene una alta diversidad. Así, aunque existen especies (*Dendrocygna autumnalis*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Corvus sinaloense* y *Coragyps atratus*) que tienen abundancias mayores que el resto de las especies, en general, las especies de aves dentro de la CHF tienen un número de individuos similar entre las especies presentes en esta comunidad, esto podría deberse a que la cuenca a pesar de estar perturbada cuenta con una gran variedad de recursos disponibles que les permite tener una repartición más equitativa del nicho y esto ocurre en comunidades grandes, estables o en equilibrio.

La riqueza de aves en el **área de cambio de uso del suelo (CUSTF)** fue de 60 especies. Las especies con las abundancias proporcionales (π) más altas fueron el Pijje ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*; 15.38%) con 66 registros y el Cuervo Sinaloense (*Corvus sinaloense*; 8.86%) con 38 registros, las cuales tuvieron en conjunto casi una quinta parte (24.24%) de los individuos en la comunidad de aves en el área. Las especies de *Thryophilus sinaloa*, *Icterus pustulatus* y *Stelgidopteryx serripennis* representaron en su conjunto el



16.78% (5.83%, 5.59% y 5.36%) de la comunidad de aves con 25, 24 y 23 registros, mientras que las 56 especies restantes, en su conjunto sumaron el 58.97% de la comunidad de aves observadas en el área de CUSTF con registros que van de 18 a 1.

El índice de diversidad de Margalof tuvo un valor de 9.90, el cual sugiere que la comunidad de aves en el área tiene una alta diversidad. A pesar de que muchos de los registros de aves fueron obtenidos en hábitats perturbados, es posible que dichos hábitats ofrecieran una gran variedad de recursos disponibles (sitios de reproducción, alimentación, refugios, entre otros) que permitieran la presencia de una gran variedad de aves.

*El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.05. Aunque existen especies (*Dendrocyna autumnalis* y *Corvus sinaloense*) que tienen abundancias mayores que el resto de las especies dentro de la comunidad, el valor obtenido sugiere que la comunidad de aves en el área tiene un bajo grado de dominancia. Es decir, el número de individuos por especie está repartida de manera equitativa.*

*El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 3.44, el cual sugiere que la comunidad de aves tiene una alta diversidad. Así, aunque existen especies (*Dendrocyna autumnalis* y *Corvus sinaloense*) que tienen abundancias mayores que el resto de las especies, en general, las especies de aves dentro del área tienen una gran variedad de recursos disponibles que les permite tener una repartición más equitativa del nicho, esto ocurre en comunidades grandes, estables o en equilibrio.*

Como es de apreciarse, en el área de cambio de uso del suelo se observaron 60 especies mientras que en la cuenca se observaron 53 especies. Entre las posibles causas de estas diferencias, de acuerdo con lo referido por el promovente, están que:

- 1) *La superficie del área de CUSTF fue menor con respecto a la de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), de tal manera que el esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto resulto ser exhaustivo y por ello se pudo obtener un mayor registro de especies en dicha área.*
- 2) *Los horarios de muestreo pudieron variar entre ambos sitios, lo que pudo influir en el registro de diferentes especies.*
- 3) *En el área del proyecto se utilizaron trampas, cámaras trampa y redes para aves, equipo que no pudo ser usado en la cuenca por cuestiones de seguridad y debido a que gran superficie de la CHF corresponde a terrenos de propiedad privada.*
- 4) *Las especies se distribuyen aleatoriamente en el espacio, si se hubiera muestreado un área diferente a la del área del proyecto dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal, es posible que la composición de especies entre dichas áreas no fuera 100% similar, ello no implica que las especies que únicamente se hayan registrado en uno u otro sitio no hicieran uso del hábitat en los sitios donde no se registraron.*
- 5) *Las especies detectadas en el área del proyecto, son especies de amplia distribución y rápido desplazamiento, por lo que en ningún momento se dude que también habitan en la CHF y con mayor razón dadas las condiciones del estado de conservación de la vegetación, así como extensión de la misma.*

Para ambas áreas, la especie de *Dendrocyna autumnalis* reportó la mayor abundancia proporcional, con el 23.42% de la población en la CHF y el 15.38% en el área de CUSTF.



Se distribuye desde el extremo sur de los Estados Unidos, el norte de México en el Pacífico hacia el sur hasta las costas de América Central. La población en América del Norte ha aumentado considerablemente y se ha convertido en un ave bastante común en Texas y al este de México.

Otra especie de importancia para ambas áreas fue *Corvus sinaloae*, con una abundancia proporcional de 8.92% en la cuenca y 8.86% en el área de CUSTF, observándose una similitud en ambas áreas. Es una especie nativa de México, distribuyéndose en las costas del Pacífico desde Sonora hasta el norte de Colima.

Especies como *Thryophilus sinaloae*, *Icterus pustulatus*, *Pitangus sulphuratus*, *Columbina talpacoti*, *Saltator coerulescens*, *Molothrus aeneus*, *Columbina inca*, *Melanerpes chrysogenys* y *Trogon citreolus*, reportaron una ligera diferencia en la abundancia de individuos observados en el área del proyecto con respecto a lo observado en la cuenca, mismo que se ve reflejado en los porcentajes de la abundancia proporcional de cada una de éstas. Dichas especies se describen como de amplia distribución, desde el sur de los Estados Unidos, pasando por México, América Central y algunas de éstas hasta el centro de Argentina; asimismo, ninguna se encuentra en algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies de *Stelgidopteryx serripennis*, *Rhodinocichla rosea*, *Tyrannus verticalis*, *Attila spadiceus*, *Icterus spurius*, *Myiozetetes similis*, *Petrochelidon pyrrhonota*, *Camptostoma imberbe*, *Glaucidium brasilianum*, *Mycteria americana*, *Myiarchus cinerascens*, *Pachyrhamphus aglaiae*, *Tigrisoma mexicanum*, *Vireo bellii*, *Bubulcus ibis*, *Cyananthus latirostris*, *Megasceryle alcyon*, *Myiarchus tyrannulus*, *Passerina ciris*, *Sturnella magna* y *Tityra semifasciata*, sólo se observaron en el área de cambio de uso del suelo; sin embargo, esto no significa que su hábitat se restrinja a dicha área, ya que como se refirió anteriormente, el esfuerzo de muestreo realizado en el área de CUSTF fue mucho más exhaustivo que en la cuenca, por ello se pudo obtener mayor número de registro de especies en el área; asimismo, las especies de este grupo faunístico se distribuyen aleatoriamente en el espacio, ello no implica que las especies que se registraron únicamente en el área del proyecto y en la cuenca no hagan uso del hábitat de los sitios donde no se registraron, mientras que por la facilidad de desplazamiento y movilización por medio del vuelo de dicho grupo, su distribución es mucho más amplia que otros grupos faunísticos, por lo que su observación no fue la misma en un área delimitada como son los polígonos sujetos de cambio de uso del suelo que el área de la Cuenca Hidrológico Forestal.

El índice de Margalef y el índice de Shannon-Wiener, reportaron para la CHF valores de $M=8.27$ y $H'=3.07$, mientras que para el área de CUSTF, estos índices presentaron valores de $M=9.9$ y $H'=3.44$, sugiriendo que la comunidad de aves en ambas áreas tiene una diversidad alta. El índice de Simpson, con un valor de 0.09 para la CHF y de 0.05 para el área de CUSTF, sugiere una bajo grado de dominancia, es decir, el número de individuos por especie está repartida de manera equitativa.

El índice de similitud de Sorensen, muestra que de las 61 especies presentes en el área de CUSTF, 39 se comparten en la CHF, donde se apreciaron 53 especies en total, obteniendo una similitud del 68% entre ambos escenarios.

De las 61 especies de aves, todas fueron de baja preocupación de acuerdo con el IUCN; cuatro especies se encuentran bajo la categoría de Protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Buteogallus anthracinus*, *Passerina ciris*, *Tityra semifasciata* y *Mycteria americana*); y dos estuvieron consideradas dentro del Apéndice II de CITES. Casi



todas las especies registradas fueron nativas a México, excepto una especie exótica y una cosmopolita; 15 especies tuvieron alguna categoría de endemismo, esto es: 9 especies de aves fueron endémicas, una especie fue semiendémica y una cuasiendémica.

Medidas de mitigación

Las aves pueden considerarse como altamente sensibles a la perturbación, por lo tanto, se espera que las especies de este grupo faunístico tiendan a alejarse temporalmente hacia las áreas aledañas, por lo que se llevará a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que la capacidad de desplazamiento de las aves mediante el vuelo las hace difícil de capturar y suelen alejarse rápidamente de las áreas de perturbación por acciones humanas, por lo que, antes de realizar el desmonte y despalme se deberá realizar un recorrido en el área de CUSTF, durante el cual se ahuyentará a las aves que se encuentren en la zona.

La gran mayoría de las aves habitan en los árboles, por lo que previo a las actividades de desmonte, es importante poner especial atención y observar detenidamente la presencia o actividad de este tipo de organismos para darles tiempo de que se alejen y busquen otro sitio para su refugio. Cabe mencionar, que muchas aves también tienen preferencia por lugares como troncos, agujeros, etc., por lo que constantemente se deberá monitorear y ahuyentar para evitar que aniden en los lugares de operación.

En caso de identificar nidos, se acordonará el sitio para permitir el desarrollo de los individuos y el abandono natural del nido, ya que no es factible su reubicación.

En caso de ser necesario, se llevará a cabo la captura de individuos utilizando redes de niebla. La captura de aves con redes de niebla se realizará bajo condiciones climáticas adecuadas, es decir, la captura no se llevará a cabo bajo vientos fuertes, lluvia, neblina densa o exceso de calor. Se identificarán lugares con condiciones similares al sitio donde fueron capturados para su liberación, se buscarán espacios con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de sus nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento.

Otra acción contemplada con el fin de propiciar áreas con las condiciones necesarias para brindar un hábitat, refugio y alimento a este grupo faunístico es la restauración ambiental en una superficie de 14 hectáreas dentro de la CHF, ubicado y delimitado por las coordenadas referidas en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal anexo al presente resolutivo.

Mamíferos

Especie	Número de Individuos		Abundancia relativa		Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Canis latrans</i>	1	-	7.69	-	-0.197	-
<i>Conepatus leuconotus</i>	-	1	-	5.56	-	-0.161
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	-	2	-	11.11	-	-0.244
<i>Didelphis virginiana</i>	1	-	7.69	-	-0.197	-
<i>Leopardus pardalis</i>	1	-	7.69	-	-0.197	-
<i>Liomys pictus</i>	1	2	7.69	11.11	-0.197	-0.244
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	3	-	16.67	-	-0.299
<i>Oryzomys coessi</i>	1	-	7.69	-	-0.197	-
<i>Procyon lotor</i>	6	9	46.15	50.00	-0.357	-0.347
<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	-	7.69	-	-0.197	-
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	1	7.69	5.56	-0.197	-0.161
Total	13	18	100	100	-1.74	-1.45



Número total de individuos	13	18
Riqueza de especies	8	6
Índice de Margalef	2.73	1.73
Índice de Simpson	0.25	0.31
Índice de Shannon-Wiener	1.74	1.45

La riqueza de mamíferos para la **Cuenca Hidrológica Forestal (CHF)** fue de 8 especies. La especie con la abundancia proporcional (p_i) más alta fue el Mapache (*Procyon lotor*), el cual tuvo 46.15% de los individuos en la comunidad de mamíferos de la CHF, con un registro de 6 individuos. Las 7 especies restantes (*Canis latrans*, *Didelphis virginiana*, *Leopardus pardalis*, *Liomys pictus*, *Oryzomys couesi*, *Sylvilagus floridanus* y *Urocyon cinereoargenteus*), tuvieron en su conjunto el 53.85% de la representatividad de los individuos de mamíferos, con una observación para cada una.

El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 2.73, este valor obtenido sugiere que la comunidad de mamíferos en la CHF tiene una diversidad intermedia.

El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.25, lo que sugiere que la comunidad de mamíferos tiene un bajo grado de dominancia, donde se observa que el mapache (*Procyon lotor*) es la única especie que tiene mayor número de individuos, sin embargo, eso no es suficiente para ser una comunidad con un alto grado de dominancia.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 1.74, valor que sugiere que la comunidad de mamíferos en la CHF tiene una equitatividad baja casi intermedia, lo cual podría deberse por la influencia de la única especie (*Procyon lotor*) que tiene un número de individuos diferente al resto de las especies de la comunidad de mamíferos.

La riqueza de mamíferos en el **área de cambio de uso del suelo (CUSTF)** fue de 6 especies. La especie con la abundancia proporcional (p_i) más alta fue el Mapache (*Procyon lotor*), el cual tuvo 50% de los individuos en la comunidad de mamíferos del área con 9 registros. Las especies de *Odocoileus virginianus*, *Liomys pictus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Conepatus leuconotus* reportaron una abundancia proporcional de 16.67%, 11.11% y 5.56%, con 3, 2 y 1 registro, respectivamente.

El índice de diversidad de Margalef tuvo un valor de 1.73, este valor sugiere que la comunidad de mamíferos en el área tiene una diversidad baja.

El índice de dominancia de Simpson tuvo un valor de 0.31, el cual sugiere que la comunidad de mamíferos en el área tiene un grado de dominancia bajo, lo cual puede deberse a que, en general, el número de individuos es similar entre las especies que conforman la comunidad y sólo el mapache (*Procyon lotor*) es la que presenta mayor abundancia.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener tuvo un valor de 1.45, el cual sugiere que la comunidad de mamíferos en el área del proyecto tiene baja diversidad.

Como es de observarse en la tabla anterior, en la Cuenca Hidrológica Forestal se reportaron 8 especies de mamíferos, mientras que en el área de cambio de uso del suelo se reportaron 6 especies: de éstas, tres se compartieron entre ambos escenarios (*Procyon lotor*, *Liomys pictus* y *Urocyon cinereoargenteus*).





Procyon lotor fue la especie con mayor abundancia para ambos casos, con una abundancia proporcional de 46.15% en la CHF y del 50.00% para el área de CUSTF, registrando 6 y 9 observaciones para cada área. Las especies de *Liomys pictus* y *Urocyon cinereoargenteus* reportaron abundancias relativas muy similares para ambos casos, con valores de 7.69% en la CHF y de 11.11% y 5.56% para el área de cambio de uso del suelo.

Las especies de *Odocoileus virginianus*, *Dasyus novemcinctus* y *Conepatus leuconotus*, sólo se observaron en el área de CUSTF, con abundancias proporcionales de 16.67%, 11.11% y 5.56%, respectivamente.

Odocoileus virginianus es una especie que se distribuye desde Canadá, pasando por México, las selvas tropicales de América Central y del Sur hasta los bosques secos del norte de Perú. Por su amplia distribución dicha especie se considera como común, por lo que no se encuentra incluida en ninguna categoría de riesgo.

Dasyus novemcinctus se puede encontrar desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina, habitando en cuevas, huecos, pastizales, bosques tropicales y una gran variedad de hábitats de áreas secas, aunque parece más común en áreas húmedas. Es una especie relativamente común y no se encuentra enlistada en ninguna categoría de riesgo ni como especie CITES.

Conepatus leuconotus se distribuye desde Arizona y Texas hasta Nicaragua, por una gran variedad de hábitats y en un amplio rango de altitud. Es una especie relativamente común y no se encuentra enlistada en ninguna categoría de riesgo ni como especie CITES.

Como es de apreciarse, a pesar de haberse observado sólo en el área de cambio de uso del suelo, son especies comunes con una amplia distribución, por lo que su hábitat no se restringe a esta área, si no que ocupan espacios mayores en la Cuenca Hidrológico Forestal.

El índice de Margalef y el índice de Shannon-Wiener, reportaron para la CHF valores de $M=2.73$ y $H'=1.74$, mientras que para el área de CUSTF, estos índices presentaron valores de $M=1.73$ y $H'=1.45$, sugiriendo que el grupo de los mamíferos en ambas áreas tiene una diversidad de media a baja. El índice de Simpson, con un valor de 0.25 para la CHF y de 0.31 para el área de CUSTF, sugiere un bajo grado de dominancia, es decir, el número de individuos por especie se está repartiendo de manera equitativa.

El índice de similitud de Sorensen muestra que de las 6 especies presentes en el área de CUSTF, 3 se comparten en la CHF, donde se apreciaron 8 especies en total, obteniendo una similitud del 43% entre ambos escenarios.

Medidas de mitigación

En el caso de los mamíferos, los más susceptibles son los de lento desplazamiento como los de tamaño pequeño y mediano, por lo que se utilizarán las técnicas empleadas mediante trapeo. Las trampas que se utilizarán son de tipo Sherman (para mamíferos pequeños) y jaulas Tomahawk (para mamíferos medianos).

Para el caso de los mamíferos pequeños (ratones, ratas y ardillas) las trampas Sherman se colocarán en hileras separadas cada 5 m para completar transectos de 40 trampas.

Los trabajos de trapeo de mamíferos pequeños y medianos se realizarán antes de la fase de preparación del sitio ya que estas especies generalmente viven en madrigueras



subterráneas y pueden quedar atrapadas después del desmonte de la vegetación.

Otra acción contemplada con el fin de propiciar áreas con las condiciones necesarias para brindar un hábitat, refugio y alimento a este grupo faunístico es la restauración ambiental en una superficie de 14 hectáreas dentro de la CHF, ubicado y delimitado por las coordenadas referidas en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal anexo al presente resolutivo.

Asimismo, se habilitarán estructuras propias del proyecto como pasos de fauna multifuncionales. La ubicación de los pasos de fauna se definirán en función de la información disponible sobre el desplazamiento de los animales.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales 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 lo siguiente:

De acuerdo con los trabajos de campo, se encuentran tres tipos de suelo en el trazo del canal centenario: Luvisol, Vertisol y Nitisol; sin embargo, en los polígonos de cambio de uso del suelo en terrenos forestales sólo se encuentra un tipo de suelo que corresponde a Luvisol.

Existen diferentes estados de conservación de suelo en base a la presencia de la erosión ya sea hídrica o eólica, por su origen las causas pueden ser naturales o antrópicas, los factores naturales por lo general son clima, relieve, vegetación y el tipo de suelo.

El estado de conservación del suelo en los polígonos propuestos para llevar a cabo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales corresponde a erosión leve y sin erosión.

Lo anterior debido a que no se observó ningún tipo de erosión en surcos (muy excipientes), canaletas y mucho menos cárcavas en la trayectoria del proyecto. También la pendiente del canal no llega al 5% y no se van a generar taludes fuertes para su construcción.

Los suelos presentan cierto grado de afectación por actividades antropogénicas, pero sólo afuera de los polígonos de CUSTF, toda la zona presenta actividades agrícolas consistente en parcelas de producción agrícola y huertas frutales, es preciso decir que, aunque la zona es propensa a los fenómenos naturales sobre todo ciclones por su cercanía con el mar, no se tiene una afectación clara por esta situación en la zona.

Las actividades del proyecto en sí, contemplan la remoción de vegetación que en el caso de no realizar las medidas que se proponen podría poner el terreno en riesgo por la acción erosiva del agua y aire. Deberá ser indispensable la correcta aplicación de las medidas y disminuir al mínimo el riesgo de pérdida de suelo por lo menos hasta que se construya el canal y por tanto se selle el suelo y el riesgo sea nulo.

Para estimar la erosión hídrica se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS),





un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial de los suelos. Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.

Al igual que la erosión hídrica, la erosión eólica se evaluó mediante ecuaciones paramétricas; la ecuación empleada es la siguiente:

$$Pee = f(C, S, T, V)$$

Donde: Pee = pérdida de suelo por erosión eólica (t ha-1año-1);

C = índice de agresividad del viento;

S = índice de erosionabilidad del suelo;

T = índice topográfico;

V = índice de vegetación.

Erosión actual en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales

Erosión Hídrica

Estimación de la erosión potencial

Considerando los valores de R, K y LS como fueron determinados en el estudio técnico justificativo por el promovente, la erosión potencial se estimó sustituyendo estos valores en la ecuación, de la siguiente manera:

- Suelo: Luvisol
- Erosividad de la lluvia. $Mj/ha\ mm/hr (R) = 11302.32$
- Erosionabilidad del suelo $(K) = 0.023$
- (Longitud y Grado de pendiente) $LS = 0.64315$
- Erosión Potencial $(Ep) = 167.18$

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se puede llegar a un valor como los obtenidos muy por arriba de un valor aceptable.

Estimación de la erosión actual

Para estimar la erosión del suelo considerando una vegetación con media productividad, donde las densidades en el estrato arbóreo son menores de 600 ind/ha el valor de C sería de 0.01 tomando, porcentaje de cubrimiento del suelo de 80%, por lo que sustituyendo quedaría:

- Suelo: Luvisol
- Erosión Potencial $(Ep) = 167.18$
- Factor de protección de la vegetación $(C) = 0.01$
- Erosión actual del suelo $(ton/ha/año) = 1.67$
- Erosión actual en las 7.81 hectáreas = 13.06 ton/año

Erosión eólica

Estimación de la erosión actual

- Índice de agresividad del viento $(C) = 21.66$



- Índice de erosionabilidad del suelo (S) = 0.024
- Índice topográfico (T) = 1
- Índice de vegetación (V) = 0.01
- Erosión potencial ton/ha/año = 0.052
- Erosión total en las 7.81 hectáreas = 0.0406 toneladas

A partir de lo anterior, tenemos que en las 7.81 hectáreas actualmente se pierden 13.1006 toneladas de suelo al año por efecto de la erosión (13.06 toneladas por efectos de la erosión hídrica y 0.0406 toneladas por efecto de la erosión eólica).

Erosión durante el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en la superficie solicitada

Este escenario representa las condiciones que se tendrán durante el desarrollo de las actividades del cambio de uso del suelo en terrenos forestales en las 7.81 hectáreas que se someten a autorización en materia de cambio de uso del suelo.

Erosión Hídrica

Erosión con el CUSTF.

- Suelo: Luvisol
- Erosión Potencial (Ep) = 167.18
- Factor de protección de la vegetación (C) = 0.45
- Erosión actual del suelo (ton/ha/año) = 75.2351
- Erosión actual en las 7.81 hectáreas = 587.586 ton/año

Esto nos habla de una erosión potencial que pudiera darse si no se lleva a cabo ninguna medida de prevención, mitigación o en su caso de compensación.

La diferencia es de 574.529 toneladas en las 7.81 ha propuestas para CUSTF con la remoción de vegetación para el caso de la erosión hídrica proyectando un escenario completamente desprovisto de vegetación.

Erosión Eólica

Erosión con el CUSTF

- Índice de agresividad del viento (C) = 21.66
- Índice de erosionabilidad del suelo (S) = 0.024
- Índice topográfico (T) = 1
- Índice de vegetación (V) = 0.45
- Erosión potencial ton/ha/año = 0.0233
- Erosión total en las 7.81 hectáreas = 0.183 toneladas

La diferencia en este caso es de 0.142 toneladas en las 7.81 ha.

El total de la diferencia de la erosión eólica más la hídrica es de 574.62 toneladas en las 7.81 hectáreas, las cuales deberán de ser mitigadas con las acciones propuestas por el promovente en el estudio técnico justificativo.

Se hace la aclaración de que únicamente se tomó un año en la pérdida de suelo en los





polígonos de CUSTF ya que las obras contemplan el sellamiento del suelo por lo que después de un año la erosión potencia sería nula.

Medidas de mitigación de la erosión ocasionada por el CUSTF.

La principal acción que se propone para evitar que se provoque la erosión del suelo con las obras del proyecto, corresponde a una reforestación con terrazas individuales en una superficie de 14 hectáreas (14,910 terrazas a razón de 1,065/hectárea) y el establecimiento de una reforestación en dicha superficie.

El área propuesta para reforestación presenta un suelo de tipo luvisol con consistencia en seco dura y consistencia en húmedo friable con poca materia orgánica y una densidad aparente de 1.25 g/cc.

De acuerdo con los cálculos realizados, actualmente en dicha área se pierde un volumen de suelo de 367.4816 toneladas de suelo al año.

Las condiciones del predio a reforestar presenta un factor de C de 0.157 ya que tiene una cubierta en contacto con el suelo de 25% para matorral y selvas tipo G con un porcentaje de cubrimiento de suelo de 25%, cada año se aumentaría el 10% de porcentaje de cubrimiento del suelo quedando los valores de C: año 1 = 0.112, año 2 = 0.77, año 3 = 0.052, año 4 = 0.033, año 5 = 0.02, año 6 = 0.009 y año 7 = 0.003.

*Año 1 = 263.1525 toneladas de retención de suelo en las 14 hectáreas.
Año 2 = 180.2298 toneladas de retención de suelo en las 14 hectáreas.
Año 3 = 121.7136 toneladas de retención de suelo en las 14 hectáreas.
Año 4 = 77.2413 toneladas de retención de suelo en las 14 hectáreas.
Año 5 = 46.8129 toneladas de retención de suelo en las 14 hectáreas.
Año 6 = 21.0658 toneladas de retención de suelo en las 14 hectáreas.*

Con lo anterior, es posible realizar un balance de la recuperación de suelo que se tendría año con año con la implementación de la reforestación en una superficie de 14 hectáreas y la construcción de 14,910 terrazas individuales.

En el año 1 se tendría una retención de 263.15 toneladas de suelo, para el año 2 la retención sería de 180.55 toneladas de suelo, sumando un total de 443.38 toneladas de suelo recuperado. Para el año 3 se tendría una retención de 121.71 toneladas de suelo, que sumado con los años anteriores, se tendría una recuperación de 565.09 toneladas, mientras que para el año 4 se tendría una retención de suelo 77.24 toneladas, sumando un total de retención de 642.33 toneladas de suelo, año en el que prácticamente se habrá mitigado las 574.62 toneladas de suelo que se perderían por el cambio de uso del suelo en las 7.81 hectáreas.

De acuerdo con los cálculos presentados por el promovente en el estudio técnico justificativo, en la superficie 7.81 hectáreas requeridas para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, actualmente se erosiona un volumen de 13.101 toneladas de suelo, mismo que se vería incrementado a 587.73 toneladas una vez eliminada la vegetación forestal, por lo que el proyecto estaría trayendo consigo el incremento en la erosión de 574.627 toneladas de suelo que deberán ser mitigados.

Para mitigar esta afectación, el promovente ha planteado llevar a cabo el establecimiento de una reforestación en una superficie de 14 hectáreas, así como la construcción de 14,910



terrazas individuales en dicha superficie. Con dichas medidas, en un período de 4 años se estaría recuperando un volumen de suelo 642.33 toneladas de suelo una vez que se ha alcanzado una cobertura del 70% de la vegetación, volumen mayor al que traería consigo la construcción del proyecto.

Además, se aplicarán las siguientes medidas:

- No se permitirá el mantenimiento y la reparación de maquinaria dentro del derecho de vía, exclusivamente se utilizarán talleres cercanos al proyecto.
- Se colocarán 6 contenedores para la deposición de residuos urbanos. Se contratará una empresa para que se encargue de la deposición final en tiraderos autorizados.
- Se utilizarán baños portátiles uno por cada 15 trabajadores.
- Se elaborarán informes de resultado de las actividades de prevención de contaminación del suelo y agua.
- El suelo producto del despalme será almacenado y utilizado en el área de reforestación.
- La reforestación se realizará con obras de conservación de suelo consistentes en terrazas individuales para contribuir a la formación paulatina de suelo forestal.

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 del 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:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La zona de estudio se encuentra ubicada en su totalidad dentro de la región hidrológica RH11 Presidio San-Pedro, en donde pertenece la subcuenca del Río San Pedro de origen exorréico. Dentro de esta región hidrológica se encuentra el Río San Pedro, el cual es el principal cauce y cuerpo de agua.

Dentro de la Cuenca Hidrológica Forestal determinada, los cuerpos de agua principales corresponden al formado por el Río San Pedro, el cual presenta un escurrimiento anual de 3,347 millones de metros cúbicos ("Estadísticas del agua en México", 2016), y que presenta una conformación de ríos que se distribuyen hacia el mar formando una red hidrológica en toda la CHF, que corren principalmente en dirección este-oeste en la ribera norte del Río San Pedro. La parte más cercana del Río San Pedro al área del proyecto se encuentra al este a una distancia de 0.9 km, mientras que la zona más lejana del Río San Pedro al área del proyecto se encuentra al centro-norte a una distancia de 5.6 km.

Con respecto a las corrientes de agua que cruzan el área del proyecto, todas son de tipo intermitente, por lo cual es importante considerar que estas no cumplen con las características legales necesarias para ser consideradas cuerpos de agua que cuenten con





zonas federales contiguas; sin embargo, el promoviente contempla el desarrollo de infraestructura hidráulica que permitirá el paso de estos flujos intermitentes como medida de mitigación.

Con respecto a las características climáticas, el área de cambio de uso del suelo se ubica en una región con un clima de tipo Aw2 (Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad). La temperatura media anual es de 25.68 °C y una precipitación media anual de 1,496 mm.

Por lo que para conocer de manera indirecta el comportamiento de las variables hidrológicas y llevar a cabo la evaluación del recurso hídrico en el área de cambio de uso del suelo, se utilizó la metodología reportada por CONAGUA para determinar la distribución del agua precipitada en la superficie solicitada.

El coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las siguientes fórmulas:

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

$$Ce = 0.22(1496-250)/2000+(0.22-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.183$$

Volumen de escurrimiento anual:

$$\text{Precipitación media anual} = 1,496 \text{ m}$$

$$\text{Superficie de CUSTF} = 78,100 \text{ metros cuadrados}$$

$$\text{Coeficiente de escurrimiento} = 0.18$$

$$\text{Escurrimiento anual} = 21,466.18 \text{ metros cúbicos}$$

El coeficiente medio de escurrimiento que se obtuvo fue de 0.183. Esto indica que del 100% del agua que precipita, el 18.3% se escurre hacia las partes bajas y el 81.7% se infiltra, evapora, percola, etc.

De acuerdo a los modelos de Coeficiente de escurrimiento se tiene que la infiltración (F) es igual al volumen de lluvia menos el volumen de escurrimiento directo:

$$F = P - Q - ETR$$

Dónde:

P = Precipitación media anual en mm.
Q = Escurrimiento.
ETR = Evapotranspiración real en mm/año.

Para el cálculo de la evapotranspiración real se utilizó la fórmula:

$$ETR = P - X \cdot P^2$$

$$X = 1/0.8 + 0.14t$$

De acuerdo a los datos antes presentados, la temperatura media anual es de 25.7°C y la precipitación es de 1,496 mm.

$$P = 1,496 \text{ m}$$

$$X = 0.23$$



$ETR = 77092.51 \text{ m}^3$

Con lo anterior se puede determinar la infiltración:

Infiltración actual en el área de cambio de uso del suelo

*Precipitación= 11,6837.6 m³
ETR= 77,092.51 m³
Escurrecimiento= 21,466.18 m³
Infiltración= 18,278.91 m³*

Infiltración con el cambio de uso del suelo

*En el supuesto de que se retirara la vegetación, el valor de K sería de 0.26
 $C_e = 0.26(1496-250)/2000 + (0.26-0.15)/1.5$
 $C_e = 0.24$*

Entonces sin vegetación quedaría:

Escurrecimiento anual= 27,493.4451 metros cúbicos

Infiltración con el CUSTF

*Precipitación= 11,6837.6 m³
ETR= 77,092.51 m³
Escurrecimiento= 27,493.45 m³
Infiltración= 12,251.64 m³*

La diferencia de infiltración una vez realizado el CUSTF es de 6,027.27 m³, los cuales se esperan recuperar con las medidas propuestas.

Medidas de mitigación

La principal acción que se propone para mitigar la disminución en el nivel de captación del agua por las acciones del cambio de uso del suelo, corresponde a una reforestación con terrazas individuales en una superficie de 14 hectáreas (14,910 terrazas a razón de 1,065/hectárea).

Para conocer la capacidad de infiltración actual de las 14 hectáreas propuestas, se utilizó la misma metodología que en el área de CUSTF, para posteriormente proyectar, mediante el incremento de la cobertura de la vegetación, el volumen de captación que tendría dicha área año con año, obteniendo los siguientes resultados:

*Sin reforestación = 27,528.82 metros cúbicos
Reforestación año 1 = 27,528.82 metros cúbicos
Reforestación año 2 = 32,930.97 metros cúbicos
Reforestación año 4 = 43,735.28 metros cúbicos
Reforestación año 7 = 59,941.75 metros cúbicos*

Lo anterior demuestra que en el sitio de la reforestación se aumentaría la infiltración teniendo un valor positivo.

Además, se implementarán las siguientes medidas:





- *El monitoreo ambiental contemplara la capacitación del personal para evitar el derrame de combustibles en alguna corriente superficial y al suelo que pudiese contaminar estas corrientes y con las lluvias la posible afectación hacia los mantos fríasicos.*
- *Se recomienda realizar la reforestación con terrazas individuales para la retención de humedad.*
- *No se permitirá el mantenimiento y la reparación de maquinaria dentro del derecho de vía, exclusivamente se utilizarán talleres cercanos al proyecto.*
- *Se colocarán 6 contenedores para la deposición de residuos urbanos, para lo cual se contratará una empresa para que se encargue de la disposición final en tiraderos autorizados.*
- *Se elaborarán informes mensuales de resultado de las actividades de prevención de contaminación del suelo y agua.*

Como es de observarse en el análisis anterior y de acuerdo con la información presentada por el promovente en el estudio técnico justificativo, el área de 7.81 hectáreas solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales actualmente se infiltra un volumen de agua de 18,278.91 metros cúbicos, el cual se verá modificado con la remoción de la vegetación forestal pasando a un volumen de infiltración de 12,251.64 metros cúbicos, lo que representa una disminución de 6,027.27 metros cúbicos que dejarían de infiltrarse.

Para mitigar dicha afectación, el promovente ha propuesto llevar a cabo el establecimiento de una reforestación en una superficie de 14 hectáreas, la cual actualmente presenta condiciones de perturbación y una cobertura de la vegetación del 25%. La captación de agua en las 14 hectáreas propuestas actualmente es de 27,528.82 metros cúbicos, para el año 1 de establecida la reforestación, dicha captación no se vería incrementada, sino hasta el año 2, cuando la vegetación comienza a desarrollarse e incrementa la cobertura vegetal captando 32,930.97 metros cúbicos, con un incremento de 5,402.15 metros cúbicos de agua, para el año 4 el área estaría captando 43,735.28 metros cúbicos, con un incremento de 16,206.46 metros cúbicos, mientras que para el año 7, cuando la vegetación ha llegado a su máximo desarrollo, en dicha área se estaría captando un volumen de 59,941.75 metros cúbicos, con un incremento respecto a las condiciones actuales de 32,412.93 metros cúbicos, por lo que puede apreciarse que desde el año 4 se estaría mitigando por completo la diferencia que traería consigo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

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 a que con ésto ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo 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**, 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:

El proyecto "Canal Principal Centenario del Km 24+870 al 27+060, Municipio de Ruíz, Nayarit", forma parte de un proyecto mayor llamado Canal Centenario Nayarit, el cual a



finales de los años 70's se consolidó e inició obras para dar cumplimiento a su principal propósito de mitigar la temporada de sequía a través de la implementación de un canal principal de distribución y diversos canales laterales y ramales con la red de drenaje para incorporar 44,000.00 hectáreas de agricultura de temporal de la zona de planicie a una agricultura con riego más intensiva, asegurando una mayor producción agrícola y por ende un beneficio social y económico de esta región del estado de Nayarit.

Dadas las dimensiones del Canal Centenario Nayarit, su implementación y construcción se proyectó en diferentes etapas o tramos, por lo que el presente proyecto "Canal Principal Centenario del Km 24+870 al 27+060, Municipio de Ruíz, Nayarit", forma parte de uno de estos tramos, con una longitud aproximada de 2 km y un ancho de servidumbre de 60 m que va del cadenamamiento 24+870 hasta el final del trazo en el cadenamamiento 27+060, de tal forma que el área requerida para su construcción es de 13.13 hectáreas.

El área donde se pretende la instalación del proyecto en mención, son predios que en su mayoría se han destinado a actividades agropecuarias; sin embargo, algunos de ellos todavía contienen vegetación natural, por lo que la construcción del canal requiere la remoción de vegetación considerada como forestal en un total de 3 polígonos en el cadenamamiento considerado.

La actividad económica predominante en la zona de influencia del Proyecto es la actividad agropecuaria, la cual depende en gran parte de cultivos de temporal y de humedad residual; sin embargo, enfrenta la problemática de exceso de agua superficial entre los meses de mayo a octubre y escasez de agua en los meses restantes para riego, lo cual atenta severamente en las actividades agropecuarias de los productores de la región y en consecuencia en la economía de la población rural local. Ante esta problemática surge la necesidad de crear un sistema a través del cual se pueda subsanar esta carencia de agua en la zona, por lo que con la construcción del canal se pretende mitigar los efectos de la temporada de estiaje y aumentar la producción agrícola de la planicie Nayarita.

El canal principal Canal Centenario Nayarit de riego (que pretende abastecer con riego las 44 mil hectáreas), toma el agua de la Derivadora Amado Nervo (o Presa El Jileño) localizada a 36 km aguas abajo de la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa, infraestructura que domina el escurrimiento del Río Santiago. Por las dimensiones del canal principal de riego o Canal Centenario, su construcción fue dividida en Tramo A, Tramo B y Tramo C, de estos tramos surgirán canales secundarios que abastecerán extensas zonas agrícolas.

El proyecto "Canal Principal Centenario del Km 24+870 al 27+060, Municipio de Ruíz, Nayarit," forma parte del tramo B del Canal Centenario Nayarit, el cual requerirá una superficie total de 13.13 hectáreas, de las cuales 7.81 hectáreas corresponden a vegetación forestal de tipo Selva mediana subcaducifolia, sobre el resto del área de servidumbre se distribuyen usos de suelo como: agricultura, pastizales inducidos y algunos caminos de terracería.

Que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo.

Para analizar este rubro, se tomaron en cuenta dos parámetros, la de los recursos naturales (donde se incluye a la flora: recursos maderables, pastoreo, herbáceas y arbustivas, así como la fauna: valor dada a las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y de los servicios ambientales (captura de carbono, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad, control de la erosión y servicios hidrológicos), de los cuales, actualmente





presentan un valor de \$467,077.72 pesos, valor proyectado a 20 años, con una disminución del 10% anual, éste alcanzaría un valor acumulado de \$4,102,919.73 pesos.

HORIZONTE DE PLANEACIÓN	Recurso biológicos (\$)	Servicios ambientales (\$)	Valor total (\$)
1	424,817.04	42,280.68	467,077.72
2	382,335.34	38,034.61	420,369.95
3	344,101.80	34,231.15	378,332.95
4	309,691.62	30,808.04	340,499.66
5	278,722.46	27,727.23	306,449.69
6	250,850.21	24,954.51	275,804.72
7	225,765.19	22,459.06	248,224.25
8	203,188.67	20,213.15	223,401.82
9	182,869.81	18,191.84	201,061.65
10	164,582.83	16,372.65	180,955.48
11	148,124.54	14,735.39	162,859.93
12	133,312.09	13,261.85	146,573.94
13	119,980.88	11,935.66	131,916.54
14	107,982.79	10,742.10	118,724.89
15	97,184.51	9,667.89	106,852.40
16	87,466.06	8,701.10	96,167.16
17	78,719.46	7,830.99	86,550.45
18	70,847.51	7,047.89	77,895.40
19	63,762.76	6,343.10	70,105.86
20	57,386.48	5,708.79	63,095.27
TOTAL	3,731,692.05	371,227.68	4,102,919.73

Derivado de lo anterior, considerando el valor de los recursos biológicos forestales con que cuenta el predio, así como el valor económico de aquellos servicios ambientales que presta el predio que fue posible realizar un cálculo monetario con el fin de comparar dichos valores con aquellos que se obtendrían una vez puesto en marcha el proyecto.

Para la realización del proyecto el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), realizó el "Estudio de Factibilidad Técnica y Económica del Canal Centenario Nayarit", el cual se desarrolló mediante los Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Diario Oficial de la Federación de fecha 27 de abril de 2012, dicho estudio demostró la viabilidad técnica, económica y social de beneficiar con riego ciertas zonas agrícolas que actualmente trabajan bajo un esquema de agricultura de temporal.

El estudio del IMTA realizó un balance entre la producción potencial de la zona agrícola donde se construirá el proyecto (2017-2043), bajo el supuesto de haber establecido el proyecto, y la producción actual (bajo condiciones de temporal), considerando los siguientes cultivos:

- Maíz grano, Frijol, Arroz, Chile, Jitomate y Mango.



Balance entre la producción esperada y la producción actual.

CULTIVO	PRODUCCIÓN ACTUAL (Ton)	PRODUCCIÓN CON PROYECTO (2017-2043) (Ton)	BALANCE (Ton)
Maíz grano	3,540	212,490	208,950
Frijol	13,875	26,068	12,213
Arroz	887	62,072	61,185
Chile	8,094	105,600	97,506
Jitomate	432	30,000	29,568
Mango	11,283	17,685	6,402

Por otra parte, en el estudio del IMTA (2013) también se presenta una evaluación financiera que tiene por objeto anticipar lo que va a ocurrir una vez hecha la inversión, es decir, una comparación entre los flujos que se generarán y la inversión inicial.

La evaluación se realizó mediante una metodología que considera el valor del dinero en el tiempo, basado en información derivada de flujos de efectivo. Para realizar la evaluación, fue necesario conocer la inversión inicial, el horizonte del proyecto, los flujos de efectivo esperados (entradas de efectivo menos salidas de efectivo para cada periodo durante el horizonte del proyecto), y la tasa de descuento que es establecida por el inversionista.

Para obtener los indicadores de la evaluación financiera se desarrolló un modelo matemático en el que se consideraron los parámetros del VPN, TIR, TRI, RBC y CAE; y a los valores monetarios de los beneficios económicos se restaron los valores de las inversiones, costos y beneficios agrícolas actuales, con lo cual se obtuvo el flujo de efectivo a precios sociales. Enseguida se procedió a aplicar la tasa de descuento del 12%.

Evaluación económica de la alternativa del proyecto.

HORIZONTE DE PLANEACIÓN	INVERSIÓN DE LA OBRA (Millones de pesos)	EXCEDENTE AGRÍCOLA (Millones de pesos)	FLUJO DE EFECTIVO NETO (Millones de pesos)	FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO (VPN) (Millones de pesos)
0	938,623	0	-938,623	-938,623
1	1,765,247	0	-1,765,247	-1,576,113
2	1,882,930	0	-1,882,930	-1,501,060
3	1,353,356	240,687	-1,112,468	-791,832
4	0	835,730	810,190	514,891
5	0	1,076,84	1,051,309	596,541
6	0	1,212,034	1,186,494	601,115
7	0	1,212,034	1,186,494	536,710
8	0	1,212,034	1,186,494	479,205
9	0	1,212,034	1,186,494	427,862
10	0	1,212,034	1,186,494	382,019
11	0	1,212,034	1,186,494	341,089
12	0	1,212,034	1,186,494	304,543





HORIZONTE DE PLANEACIÓN	INVERSIÓN DE LA OBRA (Millones de pesos)	EXCEDENTE AGRÍCOLA (Millones de pesos)	FLUJO DE EFECTIVO NETO (Millones de pesos)	FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO (VPN) (Millones de pesos)
13	0	1,212,034	1,186,494	271,913
14	0	1,212,034	1,186,494	242,780
15	0	1,212,034	1,186,494	216,768
16	0	1,212,034	1,186,494	193,543
17	0	1,212,034	1,186,494	172,806
18	0	1,212,034	1,186,494	154,291
19	0	1,212,034	1,186,494	137,760
20	0	1,212,034	1,186,494	123,000

Como es de observarse, al año 20 de haber entrado en funcionamiento el proyecto se tendría un acumulado de \$123,000.00 millones de pesos traídos a valor presente neto, mientras que el valor de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales estaría alcanzado apenas \$4,102,919.73 de pesos. Con base en lo anterior, se concluye que el nuevo uso es más productivo a largo plazo que se mantuviera en las condiciones actuales y no se implementarán las obras proyectadas.

Justificación social.

El principal beneficio que se obtiene por la implementación de canales de riego es el aumento en la disponibilidad de agua, y con ello, la liberación de fuentes alternativas de abastecimiento, como pueden ser los pozos. Además, con el aumento de la disponibilidad de agua, también aumenta la productividad agrícola (CEPEP S/F).

De esta manera, el proyecto "Canal Lateral 27+680 del km 0+000 al km 13+220, Municipio de Ruiz, Nayarit," permitirá el desarrollo agrícola en 44 mil hectáreas distribuidas en los municipios de Tuxpan, Ruiz, Rosamorada y Santiago Ixcuintla, beneficiando a 7,643 productores agrícolas (IMTA 2013).

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 abocó 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 y 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.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N°CEF/018/2017 de fecha 15 de diciembre de 2017, el Ing. Antonio Coronado de León, en su carácter de Director General de la Comisión Forestal de Nayarit, remitió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit su opinión FAVORABLE CONDICIONADA para el desarrollo del proyecto denominado "**Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit**", con ubicación en el o los municipio(s) de Ruíz en el estado de Nayarit en una superficie de 7.81 hectáreas, con las siguientes observaciones:

- *En el numeral 1.3.1 Justificación.- Deberá clasificarlo de tal manera que describa el aspecto técnico, social y económico.*
- *En el numeral 5.1 Inventario Forestal.- Deberá describir el sistema de muestreo utilizado para el inventario de la vegetación y anexar el diseño correspondiente.*
- *En el numeral X.1 Justificación Técnica.- Hace falta información de cada rubro así como de los incisos (X.2 Justificación Social).*
- *Falta presentar el programa de reubicación y rescate de fauna silvestre.*
- *Falta presentar el programa de reforestación.*
- *Falta incluir las coordenadas y shape file del polígono a reforestar.*

Sin embargo, dichas observaciones fueron desahogadas en el documento de la información faltante que fue presentada mediante oficio N° SEDERMA/00813/2017 de fecha 06 de noviembre de 2017.

2.- 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 observaron 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:

1. Programa de rescate y reubicación

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos especificados que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Febrero de 2014. **Dicho programa se anexa al presente resolutivo, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización.**





2. Programa de ordenamiento ecológico territorial

Cabe mencionar que actualmente no existe ningún Programa de Ordenamiento Estatal en Nayarit, o ningún otro Ordenamiento Ecológico a nivel Regional o Local que regule el área de ubicación del proyecto, siendo el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), por su carácter a nivel nacional, el único instrumento de planeación presente en la región.

De acuerdo con la delimitación de las Unidades Ambientales Biofísicas establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), la CHF donde se sitúan los terrenos forestales o polígonos susceptibles al CUSTF para construir el proyecto "**Canal Principal Centenario del Km 24+870 al 27+060, Municipio de Ruiz, Nayarit**", pertenecen a dos unidades: UAB No. 114 denominada "Pie de la Sierra Nayarita" y UAB No. 34 "Delta del Río Grande de Santiago".

Con base en la jurisdicción del POEGT y lo que se establecen las UAB No. 114 y 34, se considera que es viable el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en tanto se lleve a cabo las medidas de compensación propuestas.

3. Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida de carácter estatal, federal o municipal.

4. Respeto a la opinión técnica de la Dirección General de Vida Silvestre.

El proyecto pretende afectar especies de fauna silvestre clasificadas con alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, es por ello que mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/3122/17 de fecha 28 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión a la Dirección General de Vida Silvestre respecto a la viabilidad del proyecto, la cual a la fecha del presente resolutivo no ha emitido la opinión requerida, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y dado que ha transcurrido el plazo establecido de los 15 días hábiles y no se ha recibido dicha opinión, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

Para no comprometer a las especies de flora y fauna que se desarrollan en el área solicitada para cambio de uso del suelo, el promovente ha propuesto llevar a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre y un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, cuyos objetivos son identificar las especies silvestres dentro del área del CUSTF de importancia ecológica, con especial énfasis en aquellas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que deban ser susceptibles de proteger, conservar la riqueza y estructura florística y faunística del ecosistema afectado por el proyecto; establecer y realizar estrategias técnicas para el rescate y reubicación de las especies identificadas, con la finalidad de ser ubicadas fuera del área de CUSTF y garantizar su permanencia en el ecosistema.

5. Respeto a la opinión técnica emitida por la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

La superficie de 7.81 hectáreas de Selva mediana subcaducifolia, solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la construcción del proyecto denominado "**Canal Principal Centenario del Km 24+870 al 27+060, Municipio de Ruiz, Nayarit**", con ubicación en el municipio de Ruiz en el estado de Nayarit, se encuentra ubicado dentro de la RHP 22 "Río Baluarte-Marismas Nacionales", es por ello que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3123/17 de



fecha 28 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión a la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad, respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto referido, de la cual dicha Unidad Administrativa, mediante oficio N° SET/002/2018 de fecha 09 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General el día 17 de enero de 2018, emitió sus observaciones respecto al proyecto referido; sin embargo, con fundamento en los artículos 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, dicha opinión no es obligatoria y vinculante, además que fue recibida en esta Dirección General después de transcurrido el plazo de los 15 días establecidos en dicha Ley.

Para no comprometer los servicios ambientales que brinda el área que se verá afectada con la construcción del proyecto, la biodiversidad (flora y fauna), así como los recursos suelo y agua, el promovente ha propuesto una serie de medidas de prevención y mitigación enfocadas a dichos servicios y recursos, los cuáles buscan minimizar y resarcir el impacto al ecosistema, tal como se establece en el estudio técnico justificativo y en la información faltante presentada.

- 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, esta 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:
1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0090/18 de fecha 15 de enero de 2018, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$659,719.91 (seiscientos cincuenta y nueve mil setecientos diecinueve pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 35.93 hectáreas de Selva mediana sub-caducifolia, preferentemente en el estado de Nayarit.
 2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante oficio N° SEDERMA/0118/2018 de fecha 13 de febrero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 26 de febrero de 2018, Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$659,719.91 (seiscientos cincuenta y nueve mil setecientos diecinueve pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 35.93 hectáreas de Selva mediana sub-caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Nayarit.

Que 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 XXV, 19 fracciones XXIII y XXV y, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO.- AUTORIZAR por excepción a la Secretaría de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del





estado de Nayarit, a través de Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 7.81 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruíz en el estado de Nayarit, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

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

POLÍGONO: POLÍGONO 01

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	491661.913922	2425359.02216
2	491862.624664	2425181.62743
3	491857.215404	2425180.2945
4	491847.763247	2425177.52426
5	491840.343847	2425174.30482
6	491830.769451	2425178.02036
7	491825.258488	2425187.39624
8	491819.283853	2425195.98894
9	491765.039528	2425190.01304
10	491660.003272	2425281.18457
11	491658.949736	2425294.18011
12	491662.997907	2425301.12779
13	491664.736185	2425306.38155
14	491668.362228	2425316.44269
15	491665.381827	2425326.06547
16	491660.532215	2425335.70614
17	491660.540657	2425346.25012

POLÍGONO: POLÍGONO 02

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	492659.775259	2424442.44542
2	492666.372266	2424432.77203
3	492672.922033	2424442.64399
4	492680.401307	2424427.7721
5	492687.204336	2424409.29961
6	492692.692688	2424389.48876
7	492693.825072	2424384.2731
8	492701.433918	2424346.02074
9	492684.682504	2424349.69434
10	492670.357588	2424350.85219
11	492656.047111	2424346.39079
12	492643.015782	2424332.15892
13	492642.1931	2424336.29484
14	492635.769563	2424369.60455

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
15	492635.005806	2424372.42795
16	492634.978003	2424372.56773
17	492634.857037	2424373.17024
18	492634.733902	2424373.77221
19	492634.608598	2424374.37384
20	492634.481021	2424374.97492
21	492634.351379	2424375.57555
22	492634.219568	2424376.17575
23	492634.085588	2424376.7755
24	492633.949335	2424377.3747
25	492633.811017	2424377.97335
26	492633.67053	2424378.57156
27	492633.527873	2424379.16933
28	492633.383048	2424379.76643
29	492633.236054	2424380.36309
30	492633.08689	2424380.95931
31	492632.935661	2424381.55486
32	492632.78216	2424382.14987
33	492632.626593	2424382.74432
34	492632.468856	2424383.33822
35	492632.308951	2424383.93156
36	492632.14698	2424384.52425
37	492631.98284	2424385.11649
38	492631.816531	2424385.70795
39	492631.648052	2424386.29898
40	492631.477405	2424386.88923
41	492631.304795	2424387.47904
42	492631.129913	2424388.06808
43	492630.952965	2424388.65656
44	492630.773848	2424389.24438
45	492630.592561	2424389.83154
46	492630.409313	2424390.41804
47	492630.223792	2424391.00387
48	492630.036205	2424391.58904
49	492629.846552	2424392.17354
50	492629.65473	2424392.75727
51	492629.460842	2424393.34034
52	492629.264786	2424393.92275



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
53	492629.066663	2424394.50449
54	492628.866474	2424395.08535
55	492628.664117	2424395.66565
56	492628.459693	2424396.24507
57	492628.253204	2424396.82383
58	492628.044546	2424397.40181
59	492627.833925	2424397.97913
60	492627.621135	2424398.55557
61	492627.408279	2424399.13123
62	492627.199357	2424399.70823
63	492626.970266	2424400.28034
64	492626.749212	2424400.85369
65	492626.526093	2424401.42625
66	492626.300804	2424401.99793
67	492626.073553	2424402.56884
68	492625.844236	2424403.13898
69	492625.61275	2424403.70823
70	492625.379301	2424404.27659
71	492625.143786	2424404.84419
72	492624.906205	2424405.41089
73	492624.668559	2424405.97872
74	492624.424949	2424406.54165
75	492624.181171	2424407.10582
76	492623.93543	2424407.66899
77	492623.75021	2424408.08943
78	492622.893299	2424410.38823
79	492621.842853	2424412.25491
80	492621.632653	2424412.69693
81	492621.366665	2424413.25081
82	492621.058819	2424413.60381
83	492620.828803	2424414.35592
84	492620.556928	2424414.90693
85	492620.282988	2424415.45694
86	492620.007083	2424416.00606
87	492619.729216	2424416.55408
88	492619.449387	2424417.10122
89	492619.167491	2424417.64725
90	492618.883737	2424418.19228
91	492618.597916	2424418.73621
92	492618.310133	2424419.27915
93	492618.02049	2424419.82109
94	492617.728781	2424420.36192
95	492617.435213	2424420.90175
96	492617.139682	2424421.44049
97	492616.842085	2424421.97822
98	492616.542629	2424422.51474
99	492616.241313	2424423.05026
100	492615.937931	2424423.58468
101	492615.63269	2424424.11799
102	492615.325486	2424424.6502

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
103	492615.016422	2424425.1813
104	492614.705396	2424425.71118
105	492614.39251	2424426.24007
106	492614.077862	2424426.76774
107	492613.760851	2424427.29431
108	492613.442283	2424427.81977
109	492613.12165	2424428.34401
110	492612.79926	2424428.86715
111	492612.474908	2424429.38907
112	492612.148696	2424429.90977
113	492611.820625	2424430.42937
114	492611.490694	2424430.94775
115	492611.1588	2424431.46492
116	492610.82515	2424431.98087
117	492610.489537	2424432.49571
118	492610.152065	2424433.00922
119	492609.812837	2424433.52163
120	492609.471749	2424434.03271
121	492609.128698	2424434.54258
122	492608.783891	2424435.05123
123	492608.437225	2424435.55855
124	492608.088802	2424436.06465
125	492607.738417	2424436.56954
126	492607.386275	2424437.0731
127	492607.032377	2424437.57544
128	492606.676619	2424438.07646
129	492606.319002	2424438.57614
130	492605.959629	2424439.07462
131	492605.598499	2424439.57176
132	492605.23551	2424440.06758
133	492604.870764	2424440.56207
134	492604.504159	2424441.05534
135	492604.135798	2424441.54717
136	492603.765783	2424442.03768
137	492603.39391	2424442.52688
138	492603.020279	2424443.01471
139	492602.64479	2424443.50124
140	492602.267647	2424443.98633
141	492601.888748	2424444.47009
142	492601.508092	2424444.95252
143	492601.125681	2424445.43351
144	492600.741616	2424445.91318
145	492600.355691	2424446.39141
146	492599.968114	2424446.8682
147	492599.57878	2424447.34366
148	492599.187794	2424447.81769
149	492598.795051	2424448.29028
150	492598.400654	2424448.76143
151	492598.004502	2424449.23125
152	492597.606593	2424449.69952





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
153	492597.207135	2424450.16847
154	492596.80592	2424450.63186
155	492596.403052	2424451.09582
156	492595.998428	2424451.55834
157	492595.59215	2424452.01942
158	492595.184323	2424452.47896
159	492594.774739	2424452.93705
160	492594.377672	2424453.37798
161	492594.12715	2424453.71038
162	492593.734489	2424454.0854
163	492593.536174	2424454.30249
164	492593.119978	2424454.75461
165	492592.702232	2424455.20518
166	492592.282833	2424455.65432
167	492591.861782	2424456.1019
168	492591.43918	2424456.54805
169	492591.014925	2424456.99254
170	492590.58912	2424457.43559
171	492590.161663	2424457.87698
172	492589.732655	2424458.31693
173	492589.301994	2424458.75522
174	492588.869784	2424459.19208
175	492588.436024	2424459.62727
176	492588.00061	2424460.06092
177	492587.56375	2424460.49302
178	492587.125237	2424460.92357
179	492586.685174	2424461.35246
180	492586.243664	2424461.7798
181	492585.800502	2424462.20548
182	492585.355892	2424462.62961
183	492584.90963	2424463.05219
184	492584.461921	2424463.473
185	492584.012765	2424463.89227
186	492583.561956	2424464.30998
187	492583.109701	2424464.72604
188	492582.655999	2424465.14032
189	492582.200747	2424465.55306
190	492581.744049	2424465.96414
191	492581.285801	2424466.37366
192	492580.826106	2424466.78142
193	492575.667568	2424471.34071
194	492572.182131	2424474.66957
195	492553.932706	2424490.55069
196	492503.718824	2424534.93136
197	492480.765084	2424555.22964
198	492298.451222	2424718.14147
199	492114.246741	2424879.94821
200	491967.258083	2425011.28298
201	491969.981134	2425016.12374
202	491902.511566	2425023.83697

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
203	491965.582476	2425029.16502
204	491968.769432	2425037.0637
205	491970.173981	2425048.19101
206	491967.813177	2425059.98139
207	491972.030417	2425070.45151
208	491979.259985	2425078.28314
209	492045.853789	2425019.68353
210	492466.424247	2424647.96958
211	492495.989348	2424621.50939
212	492546.760705	2424576.93907
213	492617.193224	2424514.71502
214	492621.907001	2424507.96409
215	492629.406286	2424482.32827
216	492630.291425	2424466.93145
217	492637.688522	2424457.56882
218	492649.592607	2424446.93886

POLÍGONO: POLÍGONO 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	492721.946779	2424075.59496
2	492703.553861	2424078.00727
3	492691.633828	2424087.88066
4	492661.806442	2424246.29266
5	492672.664409	2424252.20774
6	492683.099513	2424258.70788
7	492687.874202	2424241.23161
8	492687.763466	2424236.4805
9	492693.061778	2424225.26965
10	492695.955721	2424220.59719
11	492708.182028	2424211.28528
12	492710.158099	2424210.69585
13	492721.557875	2424198.70842
14	492723.971138	2424197.54666
15	492731.807124	2424193.32385
16	492744.068156	2424131.6833
17	492735.329524	2424117.00117
18	492732.470765	2424100.49425
19	492727.492333	2424085.80996



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

Predio afectado: **Ejido San Lorenzo**

Código de identificación: **C-18-011-ESL-001/18**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	42.64	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Ficus glyocarpa</i>	2.74	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Glinckia sepium</i>	53.12	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.11	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Casearia arguta</i>	12.18	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Swietenia humilis</i>	57.02	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Tabebuia rosea</i>	1.91	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Vitex mollis</i>	0.37	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Byrsonima crassifolia</i>	32.52	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Croton draco</i>	0.37	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Washingtonia robusta</i>	72.25	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bauhinia divaricata</i>	0.06	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia cymbispina</i>	5.96	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia hindsii</i>	14.97	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Xylocma velutinum</i>	8.59	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acrocomia aculeata</i>	4.37	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Ficus carica</i>	0.23	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 del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. Previo a las labores de desmonte y despalme, el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos que pudieran presentarse, poniendo especial atención en las especies de *Ctenosaura pectinata* (A), *Agkistrodon bilineatus* y *Aspidoscelis communis* (Pr), *Buteogallus anthracinus*, *Passerina ciris*, *Tityra semifasciata* y *Mycteria americana* (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que estas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- V. Se deberán de habilitar estructuras propias del proyecto como pasos de fauna multifuncionales como fue señalado en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX





de este resolutivo.

- vi. Quedan prohibidas las actividades de cacería o comercialización de cualquier especie de fauna silvestre y sólo se podrá realizar la captura de los individuos con el propósito de su rescate y reubicación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo, donde deberá indicar el lugar de rescate, la especie, número de ejemplares de cada especie rescatada con su nombre científico, así como la ubicación del lugar de liberación, entre otra información.
- vii. Para dar cumplimiento con 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 al presente resolutivo el Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán el 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 establecen. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- viii. Deberá establecer una reforestación en una superficie de 14 hectáreas con las siguientes especies: *Washingtonia robusta*, *Casahuate arguta*, *Acacia cymbispina*, *Swietenia humilis*, *Bahuvia divaricata*, *Glincidia sepium*, *Ficus glydicarpa*, *Ficus cañica*, *Pithecellobium dulce*, *Melopium sp.*, *Croton draco*, *Byrsonima crassifolia* y *Lysiloma divaricata*, como se refiere en el programa de reforestación, rescate y reubicación anexo al presente resolutivo, garantizando una sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- ix. Deberá dar mantenimiento a la superficie de 14 hectáreas donde será establecida la reforestación y reubicación de los individuos rescatados hasta asegurar el 70% de cobertura y 80% de supervivencia de los individuos establecidos para favorecer la retención de suelo y la infiltración de agua. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- x. Para favorecer la retención de suelo y la captación de agua deberá construir 14,910 terrazas individuales en una superficie de 14 hectáreas, ubicada en las coordenadas señaladas en el estudio técnico justificativo y su mantenimiento por un periodo de tres años. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- xi. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación en el área donde será establecida la reforestación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural para defender el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando así la erosión. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- xii. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la vegetación aledaña a la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Los



de Suelos, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Dichos informes deberán de incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI y XIX, los cuales deberán contener el porcentaje de avance en cuanto al cumplimiento de cada uno de los términos, con una descripción amplia de las actividades realizadas, evidencia fotográfica e indicadores de cumplimiento, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo y de lo establecido en el Término XVII del presente resolutivo.

- XXI. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Nayarit con copia a la Delegación Federal de la SEMARNAT en ese estado y a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 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.
- XXII. 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 Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 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.
- XXIII. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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 Secretaría de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Nayarit, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Secretaría de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, 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 Nayarit, 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 Secretaría de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, 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





resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.

- XIII. Únicamente se podrá despalmar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este resolutivo. Los materiales producto del despalme deberán ser dispuestos en áreas que no afecten a la vegetación aledaña ni interfieran con los escurrimientos de agua. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- XIV. Al término de los trabajos de construcción, deberá dismantelar y retirar toda infraestructura de apoyo empleada, procediendo a su limpieza, descompactación y restauración. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- XV. Se deberá dar cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre, agua, suelo y demás servicios ambientales considerados en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo. La presente autorización no incluye el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la construcción de obras adicionales al presente proyecto, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- XVI. 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 XX de este resolutivo.
- XVII. 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 tres años, mientras que para el programa de rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- XVIII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- XX. Se deberá presentar a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Nayarit, con copia a esta Dirección General de Gestión Forestal y





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 Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 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.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a Marco Antonio Cambero Gómez, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del estado de Nayarit, la presente resolución del proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruiz, Nayarit"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ruiz en el estado de Nayarit, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA



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

- C c p
- Q.F.B. Martha García Ivas Palmeros, Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental - Presente
 - Ing. Roberto Rodríguez Medrano, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit - Presente
 - Lic. Álvaro Jeda Mata Calzada, Delegado de la PROFEPA en el estado de Nayarit - Presente
 - Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR - Presente
 - Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR - Presente
 - Ing. Pedro Tello García, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Nayarit - Presente
 - Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS - Presente

Referencia: 0203
GRR/HM/RHM



ANEXO

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO DENOMINADO "CANAL PRINCIPAL CENTENARIO, DEL KM 24+870 AL KM 27+060, MUNICIPIO DE RUÍZ, NAYARIT", CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE RUÍZ EN EL ESTADO DE NAYARIT.

I. INTRODUCCIÓN

El estado de Nayarit, a pesar de tener una extensión relativamente pequeña, posee una importante diversidad vegetal. Téllez, 1995, hace el reconocimiento de 174 familias, 968 géneros y 3,650 especies para el estado.

La Selva baja caducifolia (SBC) y la Selva mediana subcaducifolia (SMSc) se distribuyen básicamente por la vertiente occidental en su porción costera del estado donde han sido considerablemente alteradas, con porciones un tanto conservadas hacia las montañas que componen la región.

En el área de estudio, la SMSc se presenta en una distribución altitudinal entre los 20-400 msnm aproximadamente, aunque se observan también manchones de este tipo de vegetación a nivel del mar en proporciones mínimas. Se manifiesta mayormente como una comunidad forestal semiabierta que presenta abundancia de elementos arbóreos y en algunos casos arbustivos espinosos, indicativos de una fuerte perturbación producto de la deforestación y la introducción de ganado, sobre todo en planicies y espacios abiertos, encontrándose especies como *Brosimum alicastrum*, *Orbignya guacuyule*, *Ficus sp.*, *Pseudobombax ellipticum* y *Bursera simaruba*, éstas alcanzan grandes tallas y le imprimen cierta dominancia fisonómica a la vegetación por ser los elementos emergentes del estrato arbóreo, con alturas de sus árboles entre los 15-20 m, existiendo elementos emergentes un poco mayores. Considerando los distintos grados de conservación que presenta, el dosel es discontinuo, los troncos en general son rectos presentando contrafuertes. Alrededor de 50% de las especies son caducifolias, la floración coincide con la época de sequía en general (Miranda y Hernández, 1963).

Para caracterizar a la vegetación que se verá afectada en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) y su representatividad en la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), se recabó información de campo, donde se eligieron sitios de muestreo para comparar las condiciones de los polígonos por afectar y su zona de influencia con el propósito de determinar si el proyecto no compromete la diversidad del ecosistema.





Para el muestreo en la CHF, se utilizó un diseño completamente aleatorio, procurando ubicar los sitios lo más cerca posible al trazo proyectado y determinar las condiciones que guarda el área inmediata a los polígonos que se pretenden afectar, mientras que en el área de CUSTF, se utilizó el muestreo en franjas con dimensiones fijas, tomando como franja en camino y el centro del eje para utilizarlo como de sitio de muestreo.

Se levantaron en total 6 sitios de 1,000 metros cuadrados para la vegetación de Selva mediana subcaducifolia en la cuenca y un total de 7 sitios de 1,000 en el predio. Este tamaño de sitio se empleó con la finalidad de abarcar las diferentes condiciones de vegetación y con esto hacer más representativo el muestreo.

En las unidades muestrales se midieron las siguientes variables dasométricas para las diferentes especies forestales maderables: altura de cada individuo, diámetro normal, diámetro de copa y para el caso de las no maderables, el número de individuos por especie y altura.

Por lo que, derivado del análisis de diversidad biológica de las especies de flora que componen los estratos de la vegetación en el área de cambio de uso del suelo y en el ecosistema de la cuenca hidrológico forestal obtenidos de los muestreos realizados en dichas áreas, se han establecido las estrategias para asegurar la conservación del tipo de vegetación que se verá afectada, proponiendo un Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal, con los individuos que cumplan con las características adecuadas que aseguren su sobrevivencia después de haber llevado a cabo esta acción, mismo que se plantea como parte del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que *"Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización"*.

II. OBJETIVOS

A) GENERAL

Rescatar, proteger y conservar las especies vegetales distribuidas en el área donde se construirá el proyecto denominado **"Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit"**, con ubicación en el municipio de Ruíz en el estado

de Nayarit, de difícil regeneración y/o que por sus características morfológicas excepcionales representen un valor ecológico/cultural y que sean susceptibles de rescate y reubicación.

B) ESPECÍFICOS

1. Rescatar las especies de importancia ecológica de acuerdo al tipo de vegetación que será afectado.
2. Implementar los métodos y las técnicas de reforestación, rescate y reubicación de los individuos de las especies de flora para garantizar un 80% de sobrevivencia de los individuos.
3. Dar cumplimiento con las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento.
4. Establecer una reforestación en una superficie de 14 hectáreas con especies que serán afectadas con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
5. Establecer una plantación de 14,910 ejemplares en función de una densidad de plantación de 1,065 individuos por hectárea.

III. METAS

Es importante mencionar que será imposible y poco factible rescatar en su totalidad los ejemplares que serán afectados por las actividades del proyecto (remoción de la vegetación forestal y despalme), de tal manera que el rescate deberá de centrarse en rescatar aquellos ejemplares que reúnan los elementos necesarios para su protección (importancia ecológica, tamaño adecuado y tipo de hábito de crecimiento). Por tal motivo en los siguientes cuadros se enlistan las especies que serán rescatadas dentro del área donde se llevará a cabo las actividades de la obra "**Canal Principal Centenario, del Km 24+870 al Km 27+060, municipio de Ruíz, Nayarit**", con ubicación en el municipio de Ruíz en el estado de Nayarit.

Especies y cantidad de ejemplares a rescatar

Especie	Plantas a rescatar	Sobrevivencia del 80%
<i>Washingtonia robusta</i>	531	425
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	4	3
<i>Luehea candida</i>	1	1
<i>Tabebuia rosea</i>	4	3
<i>Xilosma velutinum</i>	31	25



Especie	Plantas a rescatar	Sobrevivencia del 80%
<i>Acacia cymbispina</i>	65	52
<i>Ficus glydicarpa</i>	7	6
<i>Casearia arguta</i>	50	40
<i>Ficus carica</i>	2	2
<i>Pithecellobium dulce</i>	2	2
<i>Combretum decandrum</i>	11	9
<i>Croton draco</i>	12	10
<i>Gliricidia sepium</i>	263	210
<i>Bahinia divaricata</i>	18	14
<i>Lysiloma divaricata</i>	4	3
<i>Byrsonima crassifolia</i>	41	33
<i>Vitex mollis</i>	1	1
<i>Acrocamia aculeata</i>	2	2
<i>Swietenia humilis</i>	1	1
<i>Bromelia pinguin</i>	12	10
Total	1,062	850

Especies y cantidad de plantas por adquirir para el programa de reforestación

Especie	Plantas por hectárea	Total en 14 hectáreas	Sobrevivencia del 80%
<i>Washingtonia robusta</i>	300	4,200	3,360
<i>Casearia arguta</i>	100	1,400	1,120
<i>Acacia cymbispina</i>	37	511	409
<i>Swietenia humilis</i>	37	511	409
<i>Bahinia divaricata</i>	37	511	409
<i>Gliricidia sepium</i>	300	4,200	3,360
<i>Ficus glydicarpa</i>	37	511	409
<i>Ficus carica</i>	37	511	409
<i>Pithecellobium dulce</i>	37	511	409
<i>Metopium sp</i>	37	511	409
<i>Croton draco</i>	37	511	409
<i>Byrsonima crassifolia</i>	37	511	409
<i>Lysiloma divaricata</i>	37	511	409
Total	1,065	14,910	11,928

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

Antes de iniciar con la extracción de individuos en la superficie de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se registrarán datos referentes a sus características ecológicas relacionadas con la presencia de las especies sujetas a rescate para que sirvan de referencia en la elección del micrositio donde serán trasplantadas durante la etapa de reubicación. De cada individuo rescatado se registrarán datos como nombre de la especie, daños y/o enfermedades presentes y su exposición con respecto al sol, con el fin de saber sus condiciones de desarrollo y la manera en que prosperan dichas especies en cada tramo de distribución. Lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de la planta ya que, de no hacerlo la planta podría llegar a morir. Los datos registrados durante la etapa de extracción serán compilados en una bitácora de campo.

Por lo que previo a la extracción de los individuos, deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Característica general de la especie (forma y estructura).
- Tiempo de estadía en el área de acopio.
- Condición fitosanitaria.
- Edad y vigor de los individuos.

Posteriormente, se identificará y marcará cada uno de los individuos que serán extraídos, señalando:

- Nombre de la especie.
- Número del individuo.
- Ubicación geográfica en coordenadas UTM.
- Posición u orientación.
- Estado fitosanitario.
- Altura y diámetro.
- Condiciones del área donde fue encontrada.
- Fecha de extracción.

Una vez identificados y marcados cada uno de los individuos que serán rescatados, se deberán acondicionar antes de su extracción llevando a cabo las siguientes actividades:

- Regar un día antes para que la tierra se encuentre húmeda, así se podrá cavar mejor y que la tierra quede adherida a las raíces.
- Abrir una zanja alrededor del individuo hacia adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica.

Cada una de las formas de vida ya sean árbol o arbusto, tienen características peculiares que deben ser tomadas en cuenta al momento del rescate; por lo que será indispensable que se lleve en una bitácora el registro con el nombre científico de las especies de flora rescatadas.

A continuación, se describen los tipos de coleta o rescate que se llevará a cabo, así como las actividades que deberán realizarse para el rescate de los individuos y su reproducción:

Organismos completos

Se buscarán individuos de hasta 3 m máximo (dependiendo de la especie) que se puedan extraer. Deberán ser individuos vigorosos y sanos libres de plagas y/o enfermedades. Con una pala se excavará alrededor de cada planta con la finalidad de formar un banco de 50 cm de diámetro y 30 a 40 cm de profundidad. El sistema radicular de estas plantas es fibroso y superficial, pero hay que evitar dañar lo menos posible de éstas. Posteriormente, el cepellón será colocado dentro de sacos abiertos de polietileno con los que se harán bultos cerrándolos a manera de maceta, en este caso es muy importante no regar la planta durante la manipulación, únicamente hasta llegar al vivero.

Reproducción vegetativa

El método de rescate por estaca se realizará para individuos grandes este es un sistema viable para la especie, se coleccionarán estacas apicales para una mejor respuesta y se producirán en el vivero temporal.

Colecta de semilla

La colecta de semilla se realiza dependiendo la fenología de las especies. Se realizará con el apoyo de pinzas de poda telescópicas y/o directamente de las vainas o frutos que se encuentran en el suelo.

a. Identificación

Previo al inicio del desmonte y despalme, se inspeccionará el área sujeta de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para ubicar y marcar aquellos individuos que cuenten con las características adecuadas y que serán rescatados. Se registrarán datos como nombre de la especie rescatada, daños y/o enfermedades presentes y su exposición con respecto al sol; con el fin de conocer su condición de desarrollo y la manera en que prosperan dichas especies en cada tramo de distribución, lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de la planta.

Los datos registrados durante la etapa de extracción serán compilados en una bitácora de campo.

b. Extracción de individuos completos

- Los individuos de hasta 3 metros de altura, dependiendo de la especie, serán considerados como ejemplares susceptibles a ser rescatados y reubicados. Ejemplares de mayor tamaño pueden sufrir daños que no permitan su posterior sobrevivencia al ser transportados y reubicados en los sitios seleccionados.
- La extracción de estos individuos se llevará a cabo mediante banqueo, el cual consiste en confinar las raíces de un árbol y la tierra que las cubre en una bolsa de arpilla o tela de costal formando una bolsa o cepellón. Dicha bolsa se refuerza amarrándola con mecate para mantenerla compacta y proteger las raíces.
- Todas las plantas a rescatar se sacarán con parte del sustrato que deberá incluir la mayoría de sus raíces. Se recomienda que, en el caso de individuos pequeños, mover suavemente cada individuo hasta que pueda extraerse fácilmente. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar la planta.
- El excavado se realizará con una pala que tenga buen filo, empezando a cavar a una distancia determinada con anterioridad, siguiendo las normas establecidas según el tamaño del árbol.
- Para escarbar fácilmente, el suelo no debe estar muy húmedo, pero por otra parte no debe estar totalmente seco para que no se desmorone parte del banco; la apertura de la zanja se llevará a cabo lo más lejos posible del tronco.
- Para determinar el tamaño del banco se tomará como criterio el diámetro del tronco, el cual como medida estándar deberá ser diez veces mayor al tronco cuando menos y a partir de ahí realizar la zanja.

- Cuando se encuentren raíces excavando la zanja, se cortarán las delgadas con la pala y las gruesas con navaja afilada para ejecutar un corte limpio cuidando que no existan desgarres.
- Para llevar a cabo esta actividad deberá considerar las siguientes recomendaciones:
 - En caso necesario, durante el banqueo sólo se podrá efectuar la poda de ramas muertas, cruzadas y dañadas. Cuando haya ramas codominantes se aplicará la poda estructural.
 - En el caso de individuos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas serán atadas para evitar que se dañen durante el banqueo.
 - Para conformar el cepellón, se utilizarán herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
 - Durante el proceso de excavación, se cortarán las raíces gruesas con herramientas apropiadas que permitan ejecutar un corte limpio, evitando desgarres y daños.
 - El tamaño y forma del cepellón dependerá de las características de la raíz, el tipo de suelo, la especie a plantar, tamaño del árbol, cantidad de humedad del suelo y vigor del árbol.
 - El cepellón deberá arpillarse (cubrirse) para evitar su desmoronamiento, preferentemente se utilizarán recubrimientos a base de materiales biodegradables o de fácil extracción para poder retirarlas al momento de la plantación, evitando de esta manera dañar las raíces.
 - La cubierta o arpillera estará suficientemente ajustada de tal manera que se obtenga un cepellón firme, seguro y soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación, manejando en todo momento el árbol del cepellón y no del tronco.

c. Obtención de estacas

El rescate de estacas es el método asexual más exitoso para la propagación de plantas, esta técnica aplica para individuos grandes de tallos ramificados y de los ejemplares que no sean aptos para la extracción de ejemplares completos o la especie presente dificultades en su reproducción por semilla. La desventaja de este método es que no favorece la heterogeneidad genética.

Para su colecta, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Ubicar individuos sanos y vigorosos, con tijeras de podar previamente desinfectadas con alcohol, se efectuarán cortes oblicuos en las ramas jóvenes de no más de 2 o 3 cm de grueso.
- Las estacas deberán ser de 10-15 cm procurando que contenga el mayor número posible de yemas laterales, las cuales darán origen a nuevas ramas jóvenes.
- Deberán trasladarse al vivero provisional lo más pronto posible y de la misma forma serán tratadas en vivero.
- En bolsas de polietileno negro con sustrato se harán agujeros de hasta 10 cm de profundidad para ser colocados.
- En la parte inferior de la estaca se impregnará de Ácido indolbutírico al 10% y será plantada en la bolsa con sustrato.
- Una vez plantadas deberán regarse a capacidad de campo. Posteriormente serán colocadas en el área bajo sombra al 60% en el vivero, donde permanecerán hasta que los brotes nuevos presenten lignina (esto puede ser de 3 a 6 meses).

d. Rescatar frutos maduros y semillas

- Se elaborará un calendario donde se indique la época de floración y fructificación de las diversas especies
- Se ubicarán los individuos adultos que estén en floración o fructificación, los cuales se marcarán para dar seguimiento a la maduración de los frutos.
- Se deben descartar aquellos cuya producción de flor y/o fruto sea deficiente. Esto puede ser flores escasas, pequeñas o aquellas que se caen fácilmente del árbol, sin necesidad que hayan fecundado; aquellos árboles cuyos frutos sean escasos, pequeños, deformes, cuyas semillas por frutos sean inferiores al promedio para la especie, y frutos que se caen fácilmente sin que hayan madurado.
- En el caso de algunas semillas, es necesario hacer una escarificación.
- También cuando las semillas están muy húmedas es necesario secarlas a temperatura ambiente, en un lugar semisombreado y extendidas sobre un plástico
- El sitio de almacenamiento debe ser un lugar oscuro, fresco y seco. La obtención de frutos y semillas debe planearse de acuerdo a la capacidad de producción en el vivero y

a la cantidad de plantas deseadas de cada especie.

e. Traslado al área de confinamiento

Las plantas pequeñas y las estacas, podrán ser transportados en cajas de cartón, plástico o madera. De preferencia las plantas deberán separarse con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona. La finalidad de esto es que estén fijas para evitar que se golpeen y se dañen.

Los individuos extraídos serán etiquetados con su respectiva identificación y transportados al área de confinamiento temporal.

El traslado se realizará por medios mecánicos; se recomienda el uso de camionetas ya que tienen el espacio suficiente para trasladar las plantas.

f. Curación

Todas las plantas, incluso aquellas que no presenten daños aparentes deberán pasar por un proceso de curación.

- Curación y desinfección de raíces. Si la planta presenta daños mayores en las raíces, es necesario retirar la parte dañada con herramientas como tijeras o cuchillas desinfectadas. Posteriormente, se recomienda la aplicación de un fungicida o plaguicida que remedie dicho problema.
- Curación de golpes y heridas. Cuando la planta ha sufrido golpes o lesiones considerables, es necesario que esté bajo observación constante. Las partes con pudrición se cortarán con herramientas desinfectadas hasta llegar a la parte sana, la cual deberá cubrirse con algún fungicida.

g. Mantenimiento en el área de confinamiento

Durante el tiempo que permanezca el arbolado en el sitio antes de su trasplante, se proveerá de riego necesario. Su frecuencia y cantidad dependerá de las características del suelo, de tal manera que el cepellón cuente con la humedad necesaria hasta el momento de su reubicación.

h. Reubicación

Se debe contar con plantas sanas y que soporten las condiciones de campo, por lo que antes de ser reubicadas, todas las plantas serán sometidas a un proceso de estrés, disminuyendo la cantidad de riegos y exponiéndolas completamente a la radiación solar.

La reubicación en campo se realizará una vez que la planta ha pasado por un período de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie.

Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas se recomienda efectuarse de preferencia poco antes de la época de lluvias para proporcionar las condiciones naturales de humedad y evitar estrés y marchitamiento.

El trasplante se realizará utilizando la técnica de cepa común, la cual consiste en cavar un hoyo de dimensiones no mayores que el cepellón de la planta a trasplantar o que las raíces. Esto con el fin de que el suelo esté un poco suelto y aireado, para que se retenga mejor la humedad y se favorezca su crecimiento y por ende el crecimiento del árbol. Una vez colocada la planta en la cepa, se cubrirá con la tierra proveniente del hoyo efectuado, luego habrá que levantar un poco la planta para que se acomoden las raíces. Si es necesario se deberá colocar tutores y se protegerá el área con cercas para evitar el paso de fauna y ganado.

Posterior a la reubicación de los individuos rescatados, deberá realizar el mantenimiento hasta asegurar su establecimiento y posterior desarrollo, ejecutando actividades como es: el riego, la poda de saneamiento, aplicación de abono, control de plagas y enfermedades, deshierbe, su protección, entre otros; así como monitoreos constantes con el fin de detectar deficiencias y evaluar la respuesta de los ejemplares al trasplante.

Deberá llevar un registro en la bitácora desde el inicio del rescate, traslado y reubicación de los ejemplares con fotografías que respalden las técnicas aplicadas, así como el registro de las actividades que contemplen el cumplimiento de esta actividad, además de la tasa de sobrevivencia y adaptación al nuevo hábitat.

Reforestación

Otra actividad que llevará a cabo es el establecimiento de la reforestación con especies nativas de la región, asegurando con ello su adaptación, la cual tiene como finalidad recuperar la vegetación forestal para que cumpla con el objetivo de conservar suelo y captar agua, minimizar el impacto por la eliminación de la vegetación y preservar los servicios ambientales que brinda el área.

Esta reforestación busca el enriquecimiento del área que, junto con los individuos rescatados, contribuirá a la permanencia y mejora de las condiciones del ecosistema que se verá afectado.

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de las reforestaciones, por lo que se deberá considerar las siguientes características:

- Diámetro del tallo mínimo de 4 mm, medida entre 3 y 5 cm arriba de la superficie del cepellón.
- Raíz sin malformaciones o nudos y abundantes puntos de crecimiento, abarcando el



70% u 80% del cepellón, abundantes y blanquecinas, sin presencia de raíces estranguladas o expuestas.

- Lignificación de 2/3 partes del tallo principal, evitando el uso de plantas excesivamente altas y delgadas.
- Con un color del follaje propio de la especie que será establecida.
- Plantas completas, sin daños físicos o mecánicos.
- Sin alteraciones morfológicas y libres de plagas y enfermedades.

El transporte de la planta del lugar de producción al área de reforestación deberá llevarse a cabo siguiendo las siguientes recomendaciones:

- El transporte de la planta se realizará en una hora determinada y velocidad adecuada, evitando la exposición al sol y corrientes de aire, así como movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, protegiéndolas con malla sombra o material que limite la exposición al viento y rayos de sol.

Previo a los trabajos de reubicación de los individuos rescatados y la reforestación, llevar a cabo la preparación del sitio para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia, realizando actividades como:

- Preparación del terreno. El objeto de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar una mayor sobrevivencia y facilitar las labores de plantación. Esta actividad se realizará en forma manual procurando realizar dicha preparación en los espacios abiertos entre la vegetación del área destinada para tal fin, esto con el objeto de realizar el menor impacto posible en esta zona y garantizar la estabilidad de la biodiversidad existente.
- Trazo de la plantación. Para el trazado de la plantación, orientar las líneas para el manejo de la luz; se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan. Para este caso se eligió el sistema de tresbolillo.
- Limpieza del terreno. Eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.
- Diseño de la plantación. Estará definida por el requerimiento de la especie por establecer, buscando asemejar en lo posible la vegetación original.

- Apertura de cepas. Dependerá de la dimensión del individuo que será establecido y los requerimientos de la especie.
- Un riego de saturación para proporcionar la mayor cantidad de humedad a las plantas una vez establecidas en campo.
- Prácticas de conservación de suelo. Se realizará la apertura de cajetes (terrazza individual) para cada individuo plantado, con la finalidad de que en estas zonas se acumule el suelo que sea arrastrado, así como proporcionar un lugar donde se acumule el agua de lluvia en el sitio.

Para el establecimiento de la reforestación, tener presente las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, realizar una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen, así como la poda del follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta.
- Agregar la tierra fértil en el fondo del cepellón y después de haber colocado el individuo en la cepa, rellenar y compactar la tierra de forma que permita la aireación y drenaje del agua, evitando espacios de aire en la cepa que provoquen la deshidratación de la raíz de la planta.

Es importante precisar que el proceso de reforestación, rescate y reubicación, no termina al momento de concluir la plantación, por lo que es necesario establecer posteriores medidas de protección y mantenimiento que aseguren la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos para ambos casos.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

El área de confinamiento temporal constituye el primer paso en cualquier programa de rescate y reubicación de flora. Se define como el sitio destinado a la protección y producción de plantas forestales, en donde se les proporcionan todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación.

Con objetivo de mantener las plantas provenientes de rescate y propagar aquellas necesarias se deberá llevar a cabo la construcción de un vivero temporal. La propagación de plantas en un vivero permite controlar su vigor, calidad, plagas, enfermedades y facilitar los requerimientos de agua, luz, suelo, e incluso temperatura que estas requerirán. El mantenimiento y propagación de plantas en el vivero, además, incrementa las posibilidades de sobrevivencia.

Criterios para el establecimiento de un vivero

A continuación, se mencionan y describen los criterios adecuados para la elección del sitio donde se ubicará el vivero:

- Área a cielo abierto. El vivero debe contar con buena iluminación natural.
- Relieve y pendiente. Se recomienda que la pendiente del terreno donde se establecerá el vivero no deba exceder 6%. Es necesario que exista una pendiente para facilitar el drenaje en época de lluvias. Se recomienda una pendiente de entre 5 y 10%.
- Suministro de agua de calidad. Los viveros requieren de una gran cantidad de agua de manera constante y de buena calidad ya que de esta depende el desarrollo de las plántulas.

Especificaciones para la construcción del vivero

El vivero debe de contar con las siguientes instalaciones: área de embolsado, platabandas, pasillos, área para la germinación de semillas. También se recomienda el establecimiento de una malla sombra. El área total que deberá medir el vivero, como mínimo y con las instalaciones mínimas mencionadas en el presente programa será 500.00 m².

Las diferentes acciones antes señaladas serán realizadas en el área propuesta para vivero, a continuación, se presenta la pretendida ubicación del mismo:

Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84)	
	X (Longitud)	Y (Latitud)
1	492652.47	2424003.22
2	492702.55	2424009.01
3	492744.52	2423793.65
4	492701.95	2423785.63

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

La vegetación rescatada, se reubicará temporalmente en un vivero que se encuentra ubicado a un costado, en la margen izquierda del Canal Centenario a la altura del Km. 25+100, en dicho vivero se hará el acopio de las especies, acondicionándolas para su trasplante final, es así que se les dará mantenimiento, a través de riego, fertilización, etc. Posteriormente, se considera otro sitio para su reubicación final, el cual se localiza en la margen derecha a un costado del canal Centenario (km 25+100), este otro polígono es el propuesto para

reforestación.

Este sitio se ha seleccionado en función de su condición actual, uso de suelo (previo a la reforestación) y tenencia de la tierra, así como su fragilidad y grado de erosión.

La superficie que se ha definido para la reubicación de los ejemplares rescatados es de 14 hectáreas, delimitadas por las siguientes coordenadas:

Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84)	
	X (Longitud)	Y (Latitud)
1	492,818.53	2,423,765.39
2	492,962.00	2,423,869.78
3	492,949.43	2,423,929.14
4	493,179.66	2,424,035.46
5	493,189.20	2,424,130.02
6	493,103.84	2,424,219.96
7	492,910.32	2,424,173.86
8	492,791.72	2,424,373.37
9	492,704.89	2,424,343.69

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar la reforestación y reubicación de los ejemplares rescatados, con el fin de garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos.

Por lo que previo a su reubicación, deberá de considerarse las siguientes acciones:

- *Manejo de plántulas al llegar al vivero.* Los ejemplares rescatados y las plántulas provenientes del campo se colocarán en un área de descarga del vivero provisional. Posteriormente se clasificarán por especie y se distribuirán en las diferentes platabandas en el área de malla sombra.
- *Defoliación de las plantas en las plantabandas.* En el vivero los tallos de las ejemplares serán defoliados para disminuir la transpiración y por consecuencia el estrés en las plántulas. La poda se llevará a cabo con tijeras evitando el maltrato sobre todo en los ápices del tallo. Se aplicará una dosis ligera (0.5 gr) de Ácido indolbutírico al 10% para promover la formación de las raíces puesto que algunas de éstas son afectadas en el trasplante.
- Es necesario llevar a cabo un monitoreo al inicio del rescate para estimar la supervivencia de las plantas rescatadas. En el vivero éstas deben crecer hasta alcanzar tallas que

garanticen su supervivencia en el campo.

- **Riego de plantas en vivero.** Las plantas en el vivero se clasificarán en aquellas que provienen de rescate y aquellas que son de producción en el vivero. El criterio mencionado se basa en que las plantas de rescate, necesitan un tiempo estar bajo sombra y sus requerimientos de agua son más elevados. Las especies dentro del vivero se distribuirán de acuerdo con sus requerimientos de luz y humedad.
- **Fertilización.** Se recomienda llevar a cabo la fertilización de acuerdo a las necesidades nutrimentales de cada especie.

Asimismo, con la finalidad de asegurar la mayor sobrevivencia en campo, se recomienda llevar a cabo las siguientes acciones:

- **Monitoreo.** Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución oportuna.
- **Podas.** Deberá realizar la corta de ramas muertas, dañadas o enfermas, con la finalidad de mantener la sanidad y propiciar el buen desarrollo de los individuos.
- **Deshierbe.** Se realizará durante el segundo o tercer mes después de haber terminado las actividades de reforestación y reubicación, posteriormente con una frecuencia de 6 meses. Dicha actividad se hará de forma manual, con la finalidad de eliminar la competencia y propiciar el adecuado desarrollo de los individuos.
- **Fertilización.** Esta actividad se debe realizar en la fase inicial de la plantación y durante sus primeros tres años de establecido. Se recomienda que esta aplicación se realice al año de establecido, para que las nuevas raíces estén en la posibilidad de absorber los elementos que le serán proporcionados.
- **Prevención de incendios.** Consiste en implementar acciones preventivas para minimizar el riesgo por incendios que pudieran afectar la reforestación y reubicación de las especies de la vegetación.
- **Manejo de plagas y enfermedades.** Una vez que las plantas se encuentren en el sitio de reubicación, durante el proceso de adaptación se realizará un monitoreo constante con el fin de evitar la posible presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar la muerte de los individuos rescatados.
- **Suministro de riegos de auxilio.** Se aplicarán riegos periódicos durante el primer año de establecidos. Se recomienda realizar esta actividad hasta los tres años o cuando el ejemplar de la especie presente las características adecuadas que aseguren su

sobrevivencia.

- **Reposición de planta muerta.** De ser necesario, esta actividad se llevará a cabo para lograr y mantener por lo menos el 80% de supervivencia, ya que si existen pérdidas, éstas se repondrán con nuevos ejemplares.
- **Cercado y protección.** El objetivo de esta actividad será el de proteger a la planta para evitar daños o destrucción por posibles agentes que puedan ser controlados por el hombre.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Deberá ejecutar el cronograma de actividades para la reforestación, el rescate y reubicación como se muestra a continuación:

1. Cronograma de actividades para el programa de reforestación, rescate y reubicación.

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de las áreas de CUSTF	■											
Construcción del vivero	■											
Rescate de flora y de material vegetal		■										
Resguardo de ejemplares rescatados			■	■	■	■	■	■				
Riego			■	■	■	■						
Fertilización			■	■	■	■						
Control de plagas y enfermedades			■	■	■	■			■			■
Monitoreo en el vivero			■	■	■	■	■					
Reforestación y reubicación (meses de lluvia)							■	■	■	■		
Monitoreo en campo de especies rescatadas								■		■		■

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento (riego, control de malezas, protección, manejo fitosanitario y fertilización)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reposición de plantas en caso de que no se tenga el 80 % de supervivencia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protección	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Labores culturales				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluación de la supervivencia										■	■	■
Seguimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal y reforestación permitirá determinar el grado de éxito del programa, al mismo tiempo que se mantiene un control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Con el fin de obtener indicadores de evaluación, deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- *Estimación de la sobrevivencia.* Se estimará cuantitativamente el éxito del rescate y reubicación de los individuos. Esta tarea permitirá evaluar la efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.
 - Porción estimada individuos vivos= (sumatoria de las plantas vivas muestreadas/sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada) x100
- *Evaluación del estado sanitario.* Se estimará la porción de los individuos sanos respecto a los vivos. Esta actividad permitirá definir las estrategias para aplicar las medidas sanitarias y mantener en buen estado los individuos reforestados y reubicados.
 - Porción estimada de individuos sanos= (sumatoria de individuos sanos en el sitio muestreado/sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado) x100
- *Estimación del vigor de los individuos.* Describir la porción de los organismos vigorosos del total de organismos vivos, clasificándolos como:
 - Bueno. Cuando la planta presenta un follaje denso, color propio de la especie y tiene amplia cobertura de copa o buen estado de desarrollo.
 - Regular. Cuando la planta muestra un follaje menos denso, color seco a amarillento y follaje medio o poco desarrollo.
 - Malo. Cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles o de nulo desarrollo.
 - Porción estimada de individuos vigorosos= (Sumatoria de individuos vigorosos en el sitio muestreado/sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado) x100
- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de mantenimiento de los individuos reforestados y reubicados (riego, protección, labores culturales, entre otras).
- Grado de efectividad del programa de rescate y reubicación.

- Presentar la bitácora para las actividades de restauración, rescate y reubicación, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

Asimismo, deberá considerar en la evaluación y monitoreo del Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal, los siguientes indicadores:

INDICADORES		
Indicador	Variable y unidad de medida	Frecuencia
Sobrevivencia	$\frac{\text{Individuos vivos}}{\text{Individuos sembrados}} \times 100$	Anual
Densidad	Número de individuos / área	Anual
Productividad del sitio y estabilidad de población	Observaciones del vigor de la planta y fotografías de referencia	Anual
Dominancia	$\frac{\text{cobertura}}{\text{área}} \times 100$	Semestral
Crecimiento	Altura inicial – Altura final	Anual
Presencia de fauna	Observación y fotografías de referencia	Semestral
Época de floración	Observaciones y fotografías de referencia	Semestral
Cobertura	Centímetros del ancho de la especie con la observación de brotes y el crecimiento de hojas.	Anual

X. INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS

Deberá elaborar los informes conforme a lo establecido en el Término XX del Resolutivo, durante el período para el cual se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y lo establecido en el Término XVII para demostrar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo. Así mismo, la Delegación de la PROFEPA en el estado de Nayarit, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar el cumplimiento del programa de reforestación, rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, como lo establece el Numeral III del Resuelve Segundo de esta autorización.

En dichos informes, deberá reportar los parámetros señalados en el capítulo VIII y IX del presente Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal:

- Porcentaje de sobrevivencia por especie de los individuos reubicados y reforestados.
- Estado fitosanitario de los individuos por especie.
- Vigor de los individuos (bueno, regular, malo) por especie.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS**

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/ 0592 /18

BITÁCORA: 09/DS-0097/09/17

- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de protección y mantenimiento.
- Efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.
- La bitácora de las actividades de reforestación, rescate y reubicación.
- La evidencia fotográfica de las actividades de reforestación, rescate y reubicación por especie.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA



Referencia N° 0203
GRR/HHM/RIHM