

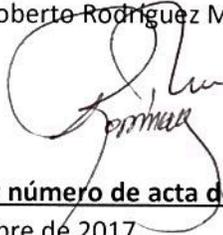
Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (SEMARNAT-02-001)

Partes o secciones clasificadas: Páginas 1.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Dirección de particulares, por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Ing. Roberto Rodríguez Medrano

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Roberto Rodríguez Medrano', is written over the text of the signature line.

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 465/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

Tepic, Nayarit, a 28 de agosto de 2017

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.7485 Hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Explotación Minera La Divina*, ubicado en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas, en el estado de Nayarit.

JUAN GUERRERO PERALTA
REPRESENTANTE LEGAL DEL PROYECTO EXPLOTACIÓN MINERA LA
DIVINA

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de Juan Guerrero Peralta en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.7485 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Explotación Minera La Divina*, con ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas en el estado de Nayarit, y

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito de fecha 24 de abril de 2017, recibido en esta Delegación Federal el 03 de mayo de 2017, Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .7485 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Explotación Minera La Divina*, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas en el estado de Nayarit, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - 1.- Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.
 - 2.- Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.
 - 3.- Pago de derechos.
 - 4.- Documentación legal que acredita la propiedad.
- II. Que mediante oficio N° 138.01.01/1743/17 de fecha 22 de mayo de 2017, esta Delegación Federal, requirió a Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, 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 *Explotación Minera La Divina*, con ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas 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:



Del Capítulo III.- denominado Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.- Tiene la finalidad proporcionar una visión general de las características físicas y biológicas de la cuenca y del ecosistema que permitan prever las consecuencias que puede ocasionar el CUSTF y deberá incluir lo siguiente:

1.- Suelo: Tipos y grados de erosión presentes y las causas que la originan, de la Unidad de análisis, determinando la metodología utilizada para definir el grado de erosión. (El tipo de suelo deberá coincidir con el del área propuesta para CUSTF).

2.- Presentar: Del estrato herbáceo la información recabada en campo de cada uno de los sitios de muestreo, además de los índices de Valor de Importancia y de Diversidad (Shannon Wiener). Con la información obtenida de cada estrato, deberá concretar el estado que guarda cada uno de ellos.

Del Capítulo 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.

1.- Presentar: Del estrato herbáceo la información recabada en campo de cada uno de los sitios de muestreo, además de los índices de Valor de Importancia y de Diversidad (Shannon Wiener). Con la información obtenida de cada estrato, deberá concretar el estado que guarda cada uno de ellos.

Del Capítulo VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

1.- Tener claridad del concepto de tierras frágiles.

2.- Identificar las tierras frágiles que pudieran presentarse en el área del proyecto.

3.- Las acciones de protección de la vegetación que deberá respetarse.

4.- En su caso, la vegetación que deba establecerse para minimizar la pérdida de tierras frágiles y los cuidados.

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

1.- Del estrato herbáceo: Derivado de la información obtenida del capítulo III y del capítulo IV, deberá de presentar los cuadro comparativos de los Índices de Valor de Importancia y de Diversidad (Shannon Wiener), concretando dicha comparación y derivado de ello proponer las medidas que ayudarán a mitigar el impacto producto del cambio de uso de suelo.

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

1.- Analizar los beneficios que se están obteniendo por mantener una cubierta forestal que no permite la erosión del suelo y contribuye a la permeabilidad del agua al subsuelo. En función de esto obtener un costo si esto tuviera que revertirse.

- iii. Que mediante ESCRITO de fecha 14 de junio de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 19 de junio de 2017, Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°138.01.01/1743/17 de fecha 22 de mayo de 2017, la cual cumplió con lo requerido.



- IV. Que mediante oficio N° 138.01.01/2094/17 de fecha 20 de junio de 2017 recibido el 27 de junio de 2017, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Explotación Minera La Divina**, con ubicación en el o los municipio(s) Amatlán de Cañas en el estado de Nayarit.
- V. Que mediante oficio CEF/012/2017 de fecha 10 de julio de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 11 de julio de 2017, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Explotación Minera La Divina**, con ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas en el estado de Nayarit donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

- 1.- Dar cumplimiento al programa de rescate y reubicación de flora y fauna de las especies que estén en existencia al realizar los trabajos y que estén en la Norma Oficial Mexicana.
 - 2.- Realizar actividades necesarias para que no se interrumpa el libre tránsito de la fauna que ronda por esa área que se considera que ahí habita o al menos se han encontrado huellas de su presencia.
- VI. Que mediante oficio N° 138.01.01/2397/17 de fecha 18 de julio de 2017 esta Delegación Federal notificó a Juan Guerrero Peralta en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **Explotación Minera La Divina** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas en el estado de Nayarit atendiendo lo siguiente:

Verificar en campo los datos proporcionados por el promovente dentro del estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales, para el proyecto denominado Explotación Minera La Divina.

- VII. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 18 de Julio de 2017 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

Durante el recorrido realizado por la superficie considerada para el proyecto denominado Explotación Minera La Divina, se observa vegetación de selva mediana subcaducifolia, y no se observa inicio de obra alguna en la que se haya afectado vegetación forestal.

- VIII. Que mediante oficio N° 138.01.01/2533/17 de fecha 25 de julio de 2017, esta Delegación Federal, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XV, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Juan Guerrero Peralta en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$48,107.25 (cuarenta y ocho**



mil ciento siete pesos 25/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.62 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Nayarit.

- IX. Que mediante ESCRITO de fecha 02 de agosto de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 02 de agosto de 2017, Juan Guerrero Peralta en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$ 48,107.25 (cuarenta y ocho mil ciento siete pesos 25/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.62 hectáreas con vegetación de Selva baja 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 Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 38,39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de 120 al 127 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Artículo 15...

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo



segundo y tercero fueron satisfechos mediante ESCRITO de fecha 24 de Abril de 2017, el cual fue signado por Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de .7485 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Explotación Minera La Divina**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Amatlán de Cañas en el 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 de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales 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 Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, así como por ING. VICTOR OSCAR BONILLA ANGELES 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. SLP T-UI Vol. 2 Núm. 1.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad,



debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

Copia certificada de instrumento público número 2733, tomo 17, libro 2, folios del 4369 al 4371, de fecha 24 de octubre de 2014, ante la fe del Lic. Oscar Humberto Herrera López, notario número 4, de la quinta demarcación notarial de Nayarit, que contiene contrato de compraventa que celebran el señor EFREN PARRA BERNAL, acompañado de su esposa la señora IVETTE SANCHEZ DALLI, y el señor FLORENTINO RAMON PARRA BERNAL, quien también es conocido con el nombre de FLORENTINO PARRA BERNAL, acompañado de su esposa la señora MARIA PATRICIA SOTO MUÑOZ, como vendedores y por la otra la persona moral denominada: "MICOSE, S.A. DE C.V.", respecto del predio rústico denominado SAN ANTONIO Y ANEXAS, ubicado aproximadamente a 2.26 kilómetros al noroeste del poblado de El Pilón, municipio de Amatlán de Cañas, Nayarit, con una extensión superficial total de 78-00-00 ha. Instrumento inscrito en el Registro Público de la Propiedad de Ixtlán del Río, Nayarit el 05 de noviembre de 2014, en el libro 236, sección I, serie A, bajo partida 54.

Copia certificada de instrumento número 23321, tomo 699, de fecha 30 de mayo de 2012, ante la fe del Lic. Carlos Aberto Ordóñez Vogel, notario número 28, de San Luis Potosí, que contiene la constitución de la Sociedad denominada: "MICOSE, S.A. DE C.V." Instrumento inscrito con fecha 05 de julio de 2012 en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de San Luis Potosí con folio mercantil electrónico número 29175*1.

Copia certificada de instrumento número 28271, tomo 798, de fecha 04 de octubre de 2014, ante la fe del Lic. Carlos Aberto Ordóñez Vogel, notario número 28, de San Luis Potosí, que contiene poder general para pleitos y cobranzas y actos de administración que otorga la empresa "MICOSE, S.A. DE C.V." en favor del Ing. JUAN GUERRERO PERALTA.

Copia simple de identificación oficial expedida por el Instituto Federal Electoral, a favor de GUERRERO PERALTA JUAN, con clave de elector GRPRJN63062411H601.

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 en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante escrito y la información faltante con ESCRITO, de fechas 24 de Abril de 2017 y 14 de Junio 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 de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

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

ARTICULO 117. *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de*



que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

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

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

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

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

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

Geopolíticamente dentro de la Cuenca Hidrológico-Forestal Amatlán de Cañas, se localiza en el municipio de Amatlán de Cañas, dentro de los límites de los municipios Amatlán de Cañas y Ahuacatlán, quedando ubicada a 17 km al sureste de la cabecera municipal Amatlán de Cañas y alrededor de 5 km al noreste de Ahuacatlán. Finalmente, en la **Figura III.7** se observa el mapa base (escala 1:25,000) que se usó para describir cada uno de los elementos físicos y biológicos dentro del sistema ambiental denominado "Cuenca Hidrológico-Forestal Amatlán de Cañas".

La cuenca R, Ameca-Atenguillo está a su vez integrada en el territorio estatal por las subcuencas: R. Ameca-Pijinto y R. Ahuacatlán, siendo la R. Ameca-Pijinto la subcuenca que se localiza en el área que cubre la cuenca hidrológico-forestal Amatlán de Cañas. Esta subcuenca es de tipo exorreica de un superficie de 3264.750 ha, una elevación máxima de 2260 m y una mínima de 360 m, la pendiente media de 39.07% y una longitud de la corriente principal de 155,975 m.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI, serie V, en el sistema ambiental denominado cuenca hidrológico-forestal Amatlán de Cañas es posible encontrar agricultura de riego anual, agricultura de temporal anual, bosque de encino, bosque de pino-encino, espacios de selva baja caducifolia (siendo este ecosistema el que predomina en la cuenca hidrológico-forestal), vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia.

En cuanto al análisis que se realizó en campo en nuestra cuenca hidrológico-forestal Amatlán



de Cañas, se consideró levantar 10 sitios de muestreo de forma circular, con una superficie de 1/10 de hectárea (1,000 m²). La superficie total de la cuenca hidrológico-forestal es de 3,264,750 m² (3264.750 Ha).

En relación a lo anterior, el sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a la información del INEGI en un tipo de vegetación de **selva baja caducifolia**, y esta misma cobertura vegetal dentro de la cuenca hidrológico-forestal abarca una superficie de 9,468,174 m² (946.8174 Ha), (29.0% con respecto al total de la superficie de la cuenca hidrológico-forestal); los 10 sitios de muestreo de la cuenca hidrológico-forestal en el mismo tipo de vegetación representan el 0.11% de intensidad de muestreo.

Como ya se mencionó anteriormente se muestrearon 10 sitios cada uno de 1,000 m², y en cada uno de ellos se cuantificaron y reportaron las cantidades de cada especie como se muestra a continuación, se hizo la estimación del número de especies en la superficie correspondiente a la vegetación de selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia en la cuenca hidrológico-forestal, cuya superficie es de 3264.750 ha Ha.

Vegetación forestal dentro de la Unidad de Análisis.

Estrato arbóreo .- En cuanto al índice de valor de importancia se puede observar en el **Cuadro III.12**, que las tres especies con mayor índice de valor de importancia son: Tepemezquite (*Lysiloma divaricata*) [69.668], Bonete (*Carica mexicana*) [21.975] y Parota (*Enterolobium cyclocarpum*) [18.835].



No.	Especie		No. total de ejemplares en el área de la reserva biológica forestal 1.87 (27003 Ha) (Abundancia absoluta = n)	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Cobertura Relativa o Dominancia	Índice o Valor de Importancia
	Nombre común	Nombre científico					
EXTRATO ARBÓREO							
1	Bonete	Canica mexicana	25147	2.04	3.01	15.920	21.975
2	Pachote	Canica aesculifolia	15717	1.28	3.01	1.175	5.454
3	Temachaco	Acacia couleri	6287	0.51	0.60	0.734	1.048
4	Papelillo chico	Bursera smaragdina	3145	0.26	0.60	0.132	0.993
5	Papelillo	Bursera lagardides	14145	1.15	3.61	0.595	4.755
6	Tepenezquele	Lysiloma ovarcata	411789	33.45	6.42	30.785	69.695
7	Yalala	Parium guajana	1572	0.13	0.60	0.360	1.090
8	Mordete	Machura tinctoria	3145	0.26	1.20	0.132	1.592
9	Tepehuaje	Lysiloma acapulcensis	3145	0.26	0.60	0.367	1.225
10	Corcha	Pithecolobium lanceolatum	34576	2.81	3.61	1.454	7.875
11	Cruelo	Spondias purpurea	14145	1.15	3.01	0.595	4.755
12	Ajocoyote	Thevetia peruviana	11002	0.89	1.81	0.236	2.907
13	Frijolito	Teplrosia lepikana	3143	0.26	1.20	0.059	1.519
14	Palo blanco	Casearia sylvestris	11002	0.89	1.81	0.463	3.164
15	Quechualá	Amplipterygum adstringens	1572	0.13	0.60	0.056	0.795
16	Rosa amarilla o palo amarillo	Cochlospermum vitifolium	11002	0.89	2.41	0.463	3.765
17	Majagua	Heliconia lomentosus	7859	0.64	1.81	0.147	2.590
18	Parola	Enterolobium cyclocarpum	15660	1.53	2.41	14.993	18.833
19	Overmadora	Urera caracasana	3143	0.26	1.20	0.235	1.695
20	Guásuma	Guazuma dimidiata	15717	1.28	1.81	0.661	3.745

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Comunidad	Nombre Científico	7859	0.64	1.20	0.347	1.980
Copa	Bursaria copalifera	12574	1.02	2.41	0.529	3.969
Anapa	Cordia alliodora	3143	0.25	0.60	0.132	0.990
Guasáñchi	Pithecellobium dulce	1572	0.13	0.60	0.056	0.796
Copacahue	Crotalaria latifolia	29662	2.43	3.01	1.255	6.664
Manzano	Melipha mexicana	9430	0.77	1.20	0.397	2.968
Palo de Brasil	Hematoxylon brasiletto	5287	0.51	1.20	0.254	1.960
Cedro	Calophyllum brasiliense	11002	0.89	1.20	0.453	2.561
Guayabito margarita	Karwinskia humboldtiana	3143	0.25	0.60	0.132	0.990
Huastecomate	Crescentia alata	1572	0.13	0.60	0.056	0.796
Huñol	Acacia cymbopsea	1572	0.13	0.60	0.056	0.796
Pitayo	Stenocereus thurberi	7859	0.64	1.81	0.588	3.803
Organo	Stenocereus dumortieri	53436	4.34	1.20	3.995	9.542
Subtotal I		785422	62.20	56.02	78.542	196.762

Estrato arbustivo.



1	Bonito	Carica mexicana	1572	0.13	0.60	0.073	0.804
2	Pochote	Ceiba aesculifolia	7659	0.64	1.81	0.367	2.813
3	Tenochitaco	Acacia coulteri	1572	0.13	0.60	0.073	0.804
4	Papelito	Bursera lagaroides	26719	2.17	1.81	1.248	5.227
5	Tepemezapote	Lycium divarcatum	132023	10.73	4.22	6.169	21.114
6	Concha	Pithecellobium lanceolatum	17289	1.40	3.91	0.868	5.225
7	Crucelo	Spondias purpurea	3143	0.26	0.60	0.147	1.005
8	Ayoyote	Thevetia ovata	42436	3.45	2.41	1.983	7.841
9	Frijolillo	Tephrosia lepicana	15717	1.28	2.41	0.734	4.421
10	Palo blanco	Casearia sylvestris	14145	1.16	1.81	0.561	3.616
11	Rosa amarilla o palo anánico	Cochlospermum vitifolium	4406	3.58	2.41	2.056	6.042
12	Alajagua	Heterocarpus tomentosus	6287	0.51	1.20	0.294	2.009
13	Quenadora	Urena caracasana	4715	0.39	0.60	0.223	1.206
14	Guásima	Guazuma ulmifolia	1572	0.13	0.60	0.073	0.804



Comunidad	Especie	1872	0.13	0.60	0.073	0.804
Copa	Bursera copallifera	29662	2.43	3.01	1.395	6.834
Anapa	Cordia alliodora	1572	0.13	0.60	0.073	0.804
Copaxte	Coutarea latifolia	9430	0.77	1.20	0.441	2.412
Huancano	Majipghia mexicana	45360	3.75	2.41	2.130	8.243
Palo de brasil	Haematoxylon brasiletto	4715	0.38	0.50	0.220	1.206
Cedro	Cataphyllum brasiliense	6267	0.51	0.60	0.294	1.407
Huadecornate	Crescentia alata	4715	0.38	0.60	0.220	1.206
Huonil	Acacia cymbispina	3143	0.25	0.60	0.147	1.055
Suelda con suelda	Agonandra racemosa	1572	0.13	0.60	0.073	0.804
Timbrío	Acacia angustissima	9430	0.77	1.51	0.441	3.014
Tajicomate	Bursera excelsa	6267	0.51	1.20	0.294	2.009
Tres espinas	Crateva tapia	3143	0.25	1.20	0.147	1.607
Huacache	Acacia farnesiana	3143	0.25	0.60	0.103	0.951
Total		446559	36.53	39.75	20.959	97.244

Estrato herbáceo.



#	Código	Número binomial	7169	0.04	1.30	0.257	2.100
6	Semilla blanca	Sesuvium mexicanum	1572	0.13	0.60	0.066	0.796
7	Matapero	Erythroxipiceros	4715	0.38	1.81	0.154	2.345
8		Opuntia sp	1572	0.13	0.60	0.022	0.752
	Nopal de monte						
	Subtotal 2		15717	1.28	4.22	0.499	5.663

Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H).

Estrato arbóreo.



Código	Nombre		No. Hojas de especificaciones en el área de la muestra (Muestra representativa)	Abundancia relativa (%) (Nº)	Lg P ₁	Índice de Shannon-Weaver (H' = -P _i Log P _i)	Índice
	Común	Científico					
EXTRACTO ARBÓREO							
	Bonete	Canca mexicana	25147	0.020434	-3.6905	-0.07950	0.07950
	Pochote	Ceba azul (loka)	15717	0.012771	-4.3655	-0.05569	0.05569
	Temachaco	Acacia couleri	6287	0.005109	-5.2758	-0.02696	0.02696
	Papello chico	Bursera smarula	3143	0.002554	-5.9730	-0.01525	0.01525
	Papello	Bursera lagardes	14145	0.011494	-4.4659	-0.05133	0.05133
	Tepenezquite	Lysionna divaricata	411788	0.034510	-1.0949	-0.36633	0.36633
	Valeta	Psidium guajava	1572	0.001277	-6.6631	-0.00851	0.00851
	Moraete	Matura tinctoria	3143	0.002554	-5.9700	-0.01525	0.01525
	Tepehuaje	Lysionna acapulcensis	3143	0.002554	-5.9700	-0.01525	0.01525
	Concha	Pithecellobium lanceolatum	34573	0.026097	-3.5721	-0.10037	0.10037
	Orineo	Spondias purpurea	14145	0.011494	-4.4659	-0.05133	0.05133
	Ayocote	Thevetia ovata	11002	0.008940	-4.7172	-0.04217	0.04217
	Frijolillo	Tephrosia leptocera	3143	0.002554	-5.9700	-0.01525	0.01525
	Palo blanco	Cassia sylvestris	11002	0.008940	-4.7172	-0.04217	0.04217
	Cuachalalá	Atropispermum adstringens	1572	0.001277	-6.6631	-0.00851	0.00851
	Rosa amarilla o paño amarillo	Cochlospermum vitifolium	11002	0.008940	-4.7172	-0.04217	0.04217
	Maquila	Heliconia lomentosus	7659	0.006386	-5.6637	-0.03227	0.03227
	Parota	Enterocoum cythararpum	15663	0.013326	-4.1782	-0.05403	0.05403

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



18	Chimeladora	Urena catinifera	3143	0.002364	-8.9700	-0.01825	0.01958
19	Guásima	Guazuma umbifera	15717	0.012771	-4.3605	-0.05669	0.05569
20	Zarzo	Lobelia latifera	7659	0.006386	-5.0537	-0.03227	0.03227
21	Copal	Bursera copalifera	12574	0.010217	-4.5637	-0.04683	0.04683
22	Arapa	Cordia allodora	3143	0.022564	-5.9700	-0.01525	0.01525
23	Guamúchil	Pithecolobium dulce	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
24	Coparhte	Coutarea latifolia	2962	0.024266	-3.7137	-0.09024	0.09024
25	Martizano	Mopghia mexicana	9430	0.007663	-4.8714	-0.03733	0.03733
26	Palo de brasil	Haematoxylon brasiletto	6287	0.026109	-5.2758	-0.02696	0.02696
27	Cedro	Calophyllum brasiliense	11602	0.008940	-4.7172	-0.04217	0.04217
28	Guayacil o margarita	Xanoxesta humboldiana	3143	0.032664	-5.9700	-0.01525	0.01525
29	Huestecamate	Crescentia alata	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
30	Hundi	Acacia cymbospina	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
31	Playo	Stenocereus durberii	7659	0.006386	-5.0537	-0.03227	0.03227
32	Organo	Stenocereus durberien	53438	0.043423	-3.1368	-0.13621	0.13621
Subtotal			763422	0.621967	-166.3953	-1.50358	1.60358

Estrato arbustivo.



Botella	Código medicinal	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00851
Pochote	Celtis aculeata	7829	0.026366	-5.0337	-0.03227	0.03227
Terañaco	Acacia couleii	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00851
Papelillo	Bursera fagaroides	26719	0.021711	-3.6239	-0.08315	0.08315
Tepehuacote	Lysimaquia divaricata	132023	0.107260	-2.2323	-0.23849	0.23848
Concha	Polekettobum lanceolatum	17289	0.014849	-4.2652	-0.05992	0.05992
Cruelo	Spondias purpurea	3143	0.022364	-5.9790	-0.01525	0.01525
Ayocote	Thevetia ovata	42436	0.034463	-3.3673	-0.11911	0.11911
Frijolillo	Troxosia lepocana	15717	0.012771	-4.3625	-0.05569	0.05569
Palo blanco	Casahuate	14145	0.011494	-4.3559	-0.05133	0.05133
Rosa amarilla o palo amarillo	Cochlospermum vitifolium	44003	0.036769	-3.3309	-0.11911	0.11911
Magueta	Heliconia lomentosus	6287	0.005109	-5.2768	-0.02696	0.02696
Quemacora	Urena caracasana	4715	0.033831	-5.5845	-0.02132	0.02132
Quésna	Guazuma ulmifolia	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00851



21	Zanate	Lobelia laxiflora	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
22	Copal	Bursera copallifera	29862	0.024266	-3.7167	-0.09024	0.09024
23	Anapa	Cordia alliodora	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
24	Coparche	Coubara latifolia	9430	0.007663	-4.8714	-0.03733	0.03733
25	Manzano	Mezquiza mexicana	45560	0.037037	-3.2858	-0.12207	0.12207
26	Palo de brasil	Haematoxylon brasiletto	4715	0.003801	-5.5645	-0.02132	0.02132
27	Cedro	Calophyllum brasiliense	6267	0.005169	-5.2768	-0.02696	0.02696
28	Huastecónale	Crescentia alata	4715	0.003801	-5.5645	-0.02132	0.02132
29	Hunzi	Acacia cymospina	3143	0.002554	-6.9700	-0.01525	0.01525
30	Suelda con suelda	Agaveandra racemosa	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
31	Timbrito	Acacia angustissima	9430	0.007663	-4.8714	-0.03733	0.03733
32	Tepeconate	Bursera excelsa	6267	0.005169	-5.2768	-0.02696	0.02696
33	Tres esquinas	Croton tajaiba	3143	0.002554	-6.9700	-0.01525	0.01525
34	Huizache	Acacia farnesiana	3143	0.002554	-6.9700	-0.01525	0.01525
Subtotal:			44969	0.368262	-144.0459	-1.30092	1.30092

Estrato herbáceo.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



OT	Nombre	Nombre científico	Tamaño	H. (m)	IVI	H. (m)	IVI
	Senta blanca	Begonia mexicana	1572	0.004277	-6.6631	-0.00651	0.00651
	Mariposa		4715	0.002831	-5.9645	-0.02102	0.02102
		Stripteros leucos					
		Opuntia sp	1572	0.001277	-6.6631	-0.00651	0.00651
	lápida de monte						
			15717	0.012771	-23.9445	-0.07061	0.07061

De acuerdo a los resultados obtenidos del valor de índice de Shannon-Wiener en la cuenca hidrológico-forestal es de **2.97512**.

En general el estado que guarda la masa forestal es aceptable con un grado de perturbación baja a media debido principalmente al consumo de leña combustible por los pobladores aledaños y el sobrepastoreo de ganado bovino sin control; sin embargo, es de notarse y en referencia a los resultados obtenidos del IVI para el estrato arbóreo y arbustivo de 196.762 y 97.244, respectivamente, así como de sus valores de diversidad de Shannon-Wiener de 1.60358 y 1.30092, representa que el estrato con la mejor condición actualmente es el estrato arbóreo, seguido por el estrato arbustivo, donde prevalece el renuevo en sus diferentes etapas sucesionales; sin embargo, el estrato herbáceo reflejado en la poca cantidad de individuos registrados, se debe a que es mayormente impactado por el apisonamiento constante del ganado, lo que evita su adecuado desarrollo, que afortunadamente no se trata de especies contempladas bajo algún régimen de protección ambiental o de interés social o económico. Por esta razón, el estrato herbáceo cuenta con el valor más bajo de IVI y de índice de diversidad de Shannon-Wiener (5.993 y 0.07061) a comparación con los demás estratos.

Fauna silvestre dentro de la Unidad de Análisis.



[Handwritten signature]

La metodología para la caracterización de las especies de fauna de los 4 grupos filogenéticos (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) se realizaron a partir de conteos directos los cuales son aquéllos que se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído, mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. La observación permitió la aplicación de métodos directos, que se basan en datos ópticos y acústicos obtenidos durante el inventario de fauna para el proyecto y para ello se realizaron censos periódicos para aves, mamíferos, anfibios y reptiles; sin embargo, la mayoría de los registros se basaron en signos u observaciones de vertebrados mayores donde dejan evidencias en el medio natural de su presencia y actividades (excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc.). Estas señales indican que una determinada especie ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación. Estos indicios son denominamos datos indirectos y se identificaron con la ayuda de pobladores locales o guías de campo como la de Aranda (1981).

Muestreo de aves .- Conteo por sitios: Este método permitió estudiar las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat y los patrones de abundancia de cada especie. Los puntos de conteo fueron distribuidos de igual forma que en los sitios de muestreo de la vegetación forestal de modo que no se traslaparan los puntos, tuvieron un diámetro de 112.84 m de distancia, que equivale a una superficie de 1.0 hectárea. El método de conteo por punto consistió establecer un radio de 56.42 m, en que el observador permaneció durante 15 minutos en un punto fijo registrando todas las especies de aves oídas u observadas en el transcurso del tiempo, evitando contar las especies de aves que se encontraran fuera del radio de acción, por lo que se registraron todas las especies observadas.

El periodo de muestreo fue durante los primeros 15 minutos de la salida del sol, hasta la 10:00 hrs debido a que la actividad y la frecuencia de cantos de las aves disminuyen después de este horario, posteriormente se volvieron a realizar monitoreos en el transcurso de horarios vespertinos antes de la puesta de sol (18:00 hrs), donde vuelven a desarrollar sus actividades.



CÓDIGO	NOMBRE		CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	DISTRIBUCIÓN
	COMÚN	CIENTÍFICO		
AVES				
001	Perico catarina	<i>Forpus cyanopygius</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	Endémica
002	Clarín yguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	No Endémica
003	Codomo molecuzuma	<i>Gyrtonyx molecuzumae</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	No Endémica
004	Gorrón rojo o puzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	No incluida	No Endémica
005	Vejta o toqui pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	No incluida	No Endémica
006	Uraca copelona	<i>Calcortia famosa</i>	No incluida	No Endémica
007	Chachalaca páida	<i>Oriolus poliocephala</i>	No incluida	Endémica
008	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	No incluida	No Endémica
009	Águila cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	No incluida	No Endémica
010	Paloma atoyera	<i>Lepidota verreauxi</i>	No incluida	No Endémica
011	Carpintero mexicano	<i>Proodus scalars</i>	No incluida	No Endémica
012	Mosquero copeton	<i>Vireophanes phaeoerectus</i>	No incluida	No Endémica
013	Mosquero barranqueño	<i>Empidonax occidentalis</i>	No incluida	No Endémica
014	Papanocas triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	No incluida	No Endémica
015	Luis benteveo	<i>Pirangus sulphuratus</i>	No incluida	No Endémica
016	Go onónna tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	No incluida	No Endémica
017	Chileño barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	No incluida	No Endémica
018	Miró dorsos rubo	<i>Turdus rufoaxillatus</i>	No incluida	No Endémica
019	Chipe corona negra	<i>Carpodacus pusilla</i>	No incluida	No Endémica



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

No.	Ejemplar	Muestra física	No incluida	No Endémica
21	Zacatonero corona rayada	Peuca ruficauda	No incluida	No Endémica
22	Colibrí morado	Passera versicolor	No incluida	No Endémica
23	Zanate mayor	Coscaus mexicanus	No incluida	No Endémica
24	Bosero disco rayado	Icterus pusillatus	No incluida	No Endémica
25	Pinzón mexicano	Haemoborus mexicanus	No incluida	No Endémica
26	Tortolita	Columba passerina	No incluida	No Endémica
27	Gorrión común o fidalmero	Passer domesticus	No incluida	No Endémica
28	Paloma huilota	Zenaidia macroura	No incluida	No Endémica
29	Paloma de alas blancas	Zenaidia asiatica	No incluida	No Endémica
30	Zopote común	Coragyps atratus	No incluida	No Endémica
31	Zopote aura	Cathartes aura	No incluida	No Endémica
32	Caracara o quebrantahuesos	Caracara cheriway	No incluida	No Endémica
33	Calandria	Icterus gabilana	No incluida	No Endémica
34	Tordo	Melospiza aeneus	No incluida	No Endémica
35	Madrugador tirano	Tyrannus vociferans	No incluida	No Endémica
36	Dominico o jiquero	Carduelis psaltria	No incluida	No Endémica
37	Cuervo	Corvus corax	No incluida	No Endémica

Muestreo de mamíferos .- Los mamíferos se caracterizan por ser buenos indicadores del estado de conservación de los ecosistemas debido a su sensibilidad a las alteraciones causadas por el hombre. Estos grupos cumplen un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que participan en diversos procesos como la dispersión, la depredación de semillas y la polinización, además de actuar como depredadores y presas.

Para la determinación de mamíferos se recurrió al empleo de algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de excretas, huellas, sitios de alimentación, madrigueras y restos óseos, entre otros y, eventualmente, la observación directa de ejemplares, conjuntamente se revisó la bibliografía existente de la CONABIO (2013). **Los muestreos se realizaron durante el periodo del 13 al 25 de marzo de 2017**, donde se recorrió todo el sitio de muestreo de 1.0 ha, "peinando" completamente dicha superficie y donde se realizó la localización de excretas, huellas entre otros; para la identificación de las especies se utilizó la guía de campo "Huellas



y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México" así mismo los rangos de distribución histórica establecidos en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2015), conjuntamente se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para conocer el estatus de conservación de las especies faunísticas identificadas durante los muestreos de campo. Con la información obtenida fue posible realizar el listado de fauna permitiendo clasificar las especies por familia, género y especie, nombre común y el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante hacer mención que por política propia no estamos de acuerdo en realizar trampeos, ya que las disposiciones que establecen las autoridades en la materia y en todo resolutivo en materia forestal o ambiental emitido por la SEMARNAT, restringe durante la ejecución de un cambio de uso del suelo, la captura, caza, comercialización de cualquier ejemplar de fauna silvestre, por lo que la decisión del método indirecto, permite obtener información de campo fidedigna sin que por ello se tengan que manipular ejemplares que llevan a su estrés y muerte del ejemplar.

No.	NOMBRE		CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	DISTRIBUCIÓN
	COMÚN	CIENTÍFICO		
MAMÍFEROS				
	Jaguar	Panthera onca	P (En peligro de extinción)	No Endémica
	Puma	Puma concolor	No incluida	No Endémica
	Yaguarundi	Puma yagouaroundi	A (Amenazado)	No Endémica
	Venado cola blanca	Odocoileus virginianus	No incluida	No Endémica
	Pecari de collar o jabalí	Pecari tajacu	No incluida	No Endémica
	Coati o tejón	Nasua narica	No incluida	No Endémica
	Mapache	Procyon lotor	No incluida	No Endémica
	Tlacuache	Didelphis virginiana	No incluida	No Endémica
	Coyote	Canis latrans	No incluida	No Endémica
	Zorra gris	Urocyon cinereogriseus	No incluida	No Endémica
	Conejo	Sylvilagus floridanus	No incluida	No Endémica
	Conejo	Sylvilagus cunicularius	No incluida	No Endémica
	Zorro	Onychomys leucogaster	No incluida	No Endémica
	Zorro listado	Mephitis mephitis	No incluida	No Endémica
	Ardón	Spermophilus variegatus	No incluida	No Endémica

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

Muestreo de reptiles .- Se utiliza el método de muestreo en transecto o líneas dentro del sitio establecido de 1.0 ha, recorriendo o "peinando" en su totalidad el sitio establecido, lo cual permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa. El procedimiento corresponde a las siguientes etapas:

Elección del transecto: el punto de partida queda definido por el tipo de hábitat y tipo de especies, potencialmente presente. En este caso, dado que el hábitat del sitio de estudio, es relativamente homogéneo, el punto de inicio es seleccionado arbitrariamente.

Longitud del transecto: cada transecto será lineal en lo posible y tendrá una extensión en su parte central de 112.84 m y 5.0 m de ancho, el cual disminuirá conforme se recorra cada extremo del sitio de muestreo.

Muestreo: cada transecto se recorre a pie, en un tiempo estandarizado para todos los transectos. Se registraron todos los individuos avistados en una franja de dos metros a cada lado del eje del transecto. Cada 10 m se realizó una exhaustiva revisión del área circundante (dentro de la franja) especialmente bajo piedras y remoción somera de sustratos y en o sobre la vegetación, ya que es muy común encontrar algunas especies sobre el fuste o ramas de los árboles, mimetizándose para confundirse con las escamas del tronco del árbol.

Número de transectos: se realizaron 23 transectos en cada uno de los 10 sitios de muestreo, los que corresponden a cada uno de los ambientes individualizados en el área de estudio.



No.	NOMBRE		CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	DISTRIBUCIÓN
	COMÚN	CIENTÍFICO		
REPTILES				
	Huaco moleado	<i>Aspideroscelus communis</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	Endémica
	Lagartija espumosa del pacífico	<i>Sceloporus utiformis</i>	No incluida	Endémica
	Lagartija de paño	<i>Anolis nebulosus</i>	No incluida	Endémica
	Iguana mexicana de cola espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A (Amenazada)	Endémica
	Boa	<i>Boa constrictor</i>	A (Amenazada)	No Endémica
	Tonaca cascabel o tonaca perico quebrado mexicana	<i>Xenotriton integrum</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	Endémica

Es importante hacer mención que de los 4 grupos faunísticos solo se registraron individuos pertenecientes a 3 de ellos: **Aves, mamíferos y reptiles.**

La identificación de las especies se realizó in situ mediante métodos directos como observaciones de los organismos y por métodos indirectos que se basan en la interpretación de los rastros que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas como huellas, excretas, esqueletos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, plumas, entre otros, para la totalidad de los grupos. Adicionalmente y de manera complementaria se aplicó una encuesta a los habitantes del sitio del proyecto y con ayuda de guías de campo, así como mapas de distribución histórica y potencial de la CONABIO, identificando especies potenciales de conocimiento de los pobladores presentes durante los trabajos de muestreo.

A su vez en la revisión de los listados presentados de fauna silvestre y con fundamento en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encontraron nueve especies

P



P

incluidas en alguna categoría de la Norma en mención, distribuidas en 3 aves, 2 mamíferos y 4 reptiles.

Vegetación forestal dentro del área de custf .- Según los datos de la carta de uso de suelo y vegetación serie V de INEGI, el tipo de vegetación presente en el predio del proyecto corresponde a selva baja caducifolia y en menor proporción vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.

La selva baja caducifolia está definida como una vegetación arbórea compuesta por diferentes especies vegetales que se desarrollan en climas cálidos subhúmedos y donde la gran mayoría de los árboles que la componen, pierden totalmente el follaje durante la temporada seca del año.

El termino vegetación secundaria nos indica que es un estado sucesional de la vegetación que prevaleció en el lugar. Así mismo, señala alguna fase posterior de la vegetación original que fue eliminada o perturbada a tal un grado que ha sido modificada significativamente.

Para la superficie de 0.7485 Ha que corresponde a nuestra superficie de interés, se requirió del levantamiento de 5 sitios de muestreo en una superficie de 0.5 Ha (5,000 m²) que representa el 66.80% de intensidad de muestreo.

Índice de Valor de Importancia .- Éste índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio por una especie determinada, con respecto de las demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985). Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia.

Estrato arbóreo .- El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si se tiene presente que el objetivo de medir la biodiversidad es contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de las especies o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. En el **Cuadro IV.24** ., se muestra el análisis del Índice de Valor de Importancia para las especies encontradas en el Predio del Proyecto. Como se puede observar, las tres especies con mayor índice de valor de importancia son: Bonete (*Carica mexicana*) [64.450], Tepemezquite (*Lysiloma divaricata*) [48.591], y Valleta (*Psidium guajava*) [25.557].



Nombre común	Nombre científico	Nº. total de organismos en el área por especie (Número absoluto x 10)	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Cobertura Relativa o Dominancia	Índice o Valor de Importancia
ESTRATO ARBÓREO						
Tepalcate	Lycium divaricata	70	24.35	8.77	15.467	49.591
Ternachaco	Acacia coufen	12	4.15	5.25	4.114	13.522
Bonete	Cercia mexicana	24	8.29	8.77	47.388	64.459
Vañeta	Psidium guajava	16	5.70	8.77	51.666	25.557
Papelito	Bursera lagaroides	10	3.63	5.25	1.296	10.186
Cruelo	Spondias purpurea	4	1.56	3.51	6.555	5.619
Copal	Bursera copallifera	4	1.56	3.51	0.535	5.619
Pochote	Cecropia obtusifolia	6	2.07	3.51	1.315	6.598
Vajagua	Heliconia lomatensis	22	7.77	5.25	1.234	14.269
Anapa	Cordia allodora	1	0.52	1.75	0.185	2.458
Rosa morada	Tabebuia rosea	7	2.59	1.75	1.645	5.990
Quenadora	Urena saracasana	7	2.59	3.51	1.645	7.746
Tepehuaje	Lycium acapulcensis	9	3.11	1.75	3.085	7.948
Cedro	Calophyllum brasiliense	1	0.52	1.75	0.185	2.458
Frijolito	Tephrosia lepcana	7	2.59	1.75	0.411	4.706
Organo	Stenocereus dumortieri	10	3.63	5.25	2.381	11.194
Total		216	74.81	70.18	92.47	237.259

Estrato arbustivo.

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

J	Comunidad	Identificación	#	13	17	140	1100
1	Tehuacan	Acapulco	1	031	175	036	140
2	Copal	Expendio/Asa	1	031	175	036	140
3	Comarca	San Antonio	1	104	175	040	130
4	Piquil	Tehuacan/Asa	18	031	175	140	1100
5	Milotepec	Chicahuastlan	1	124	175	030	104
Total			31	325	1025	484	2514

Estrato herbaceo.

P



P

1	2	3	4	5	6	7	8
	Carroño	Munozbuceta	7	159	351	170	183
	Santiago	Dejunahestra	13	488	351	166	188
	Apalichero	Dejunahestra	3	104	175	123	244
			23	751	877	459	515

Especies en riesgo de flora clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se manifiesta que con los métodos usados en el muestreo y durante los recorridos de campo NO se identificaron especies protegidas de flora silvestre en el área a intervenir para el desarrollo del proyecto.

Índice de Shannon Wiener (H).

Estrato arbóreo.



No.	Municipio		No. total de ejemplares en el área por especie (CITES) (Incluyendo plantas - si)	Abundancia relativa N = 100	L. H.	Índice de Shannon-Wiener H' (P2016)	Índice
	Común	Categoría					
TOTAL MUNICIPIOS							
1	Tepic	Agave de floración	70	0.043	-1.425	0.340	0.540
2	Tepic	Agave de floración	12	0.043	-1.425	0.340	0.540
3	Beneix	Cardinalita	24	0.029	-2.901	0.264	0.264
4	Atlix	Ficus religiosa	18	0.029	-2.901	0.264	0.264
5	Atlix	Bursera ligustrina	12	0.029	-2.901	0.264	0.264
6	Atlix	Sonchus oleraceus	4	0.015	-4.591	0.087	0.087
7	Coca	Bursera copallifera	4	0.015	-4.591	0.087	0.087
8	Patte	Ficus religiosa	4	0.015	-4.591	0.087	0.087
9	Matías Romero	Heliconia caribaea	12	0.017	-4.591	0.087	0.087
10	Atlix	Cardinalita	1	0.001	-6.907	0.013	0.013
11	Atlix	Ficus religiosa	7	0.029	-2.901	0.264	0.264
12	Ocotlán	Urena lobata	7	0.029	-2.901	0.264	0.264
13	Tepic	Agave de floración	3	0.015	-4.591	0.087	0.087
14	Coca	Cardinalita	1	0.001	-6.907	0.013	0.013
15	Atlix	Tephrosia speciosa	7	0.029	-2.901	0.264	0.264
16	Ocotlán	Senecio jacobinifolius	10	0.043	-1.425	0.340	0.340
			216	0.741	-5.295	-1.941	1.941

Estrato arbustivo.



Nombre	Nombre Científico	#	0.000	0.000	0.000	0.000
Terminas	Amelanchier	1	0.000	0.000	0.000	0.000
Opse	Bursera	1	0.000	0.000	0.000	0.000
Quercus	Lycium	3	0.000	0.000	0.000	0.000
Populus	Taxodium	10	0.000	0.000	0.000	0.000
Melastomaceae	Cordia	1	0.000	0.000	0.000	0.000
Total		17	0.000	0.000	0.000	0.000

Estrato herbáceo.

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

U	Nombre	Subunidad	IV	2011	2012	2013	2014
1	Árboles	Arboles	7	0.031	-1.023	-4.186	0.396
2	Semiárbustos	Semiárbustos	21	0.241	-1.023	-4.186	0.396
3	Herbáceas	Herbáceas	3	0.124	-4.965	-6.674	0.914
	Total		31	0.396	-6.011	-11.046	1.706

El estado que guarda la masa forestal es aceptable con un grado de perturbación considerada de baja a media debido principalmente al consumo de leña combustible por los pobladores aledaños y el sobrepastoreo de ganado bovino sin control; sin embargo, es de notarse y en referencia a los resultados obtenidos del IVI para el estrato arbóreo y arbustivo es de 237.259 y 35.351, respectivamente (para el caso del estrato arbóreo todavía mayor al registrado para la cuenca), así como de sus valores de diversidad de Shannon-Wiener de 1.9410 y 0.4423, representando que el estrato con la mejor condición actualmente es el estrato arbóreo, seguido por el estrato arbustivo, donde prevalece el renuevo en sus diferentes etapas sucesionales.

Para el caso particular del estrato herbáceo, se registró una cantidad similar de organismos en comparación del estrato arbustivo, por lo que el IVI a pesar de que es más bajo (27.390), es similar, reflejado en la preservación actual de la masa forestal debido principalmente a su inaccesibilidad. De igual forma para el caso del valor obtenido para el Índice de Shannon-Wiener, el valor obtenido fue de 0.4169 similar al del estrato arbustivo, reflejado en una condición mucho más conservada o dicho de otra forma con un grado de perturbación más bajo debido a la condición de accesibilidad al sitio.

Comparación de los Valores de Diversidad entre la Unidad de Análisis y el Predio



Especie	No. de Individuos		Índice de Valor de Importancia		Índice de Biotaxa-Mieter (I _B)		
	Nombre común	Nombre científico	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	
ESTADO DE NAYARIT							
Bonete	Carica mexicana	32	16	64 450	21 975	0 2064	0 07920
Pochote	Ceiba aesculifolia	6	10	6 898	5 364	0 0863	0 05569
Temachata	Acacia couleri	16	4	13 522	1 648	0 1319	0 02695
Papelillo chino	Bursera simaruba		2		0 990		0 01525
Papelillo	Bursera fagaroides	14	9	10 186	4 756	0 1203	0 05133
Tepeyacaste	Lycium divarcatum	94	262	43 591	69 668	6 3449	0 36533
Valela	Psidium guajava	22	1	23 567	1 090	0 1533	0 00851
Moralete	Nactura lindlora		2		1 382		0 01525
Tepehuaje	Lycium acapulcense	12	2	7 948	1 225	0 1079	0 01525
Concha	Pithecolobium lanceolatum		22		7 676		0 16037
Oruebo	Spondias purpurea	6	9	5 619	4 756	0 0647	0 05133
Aycoote	Thevetia peruviana		7		2 907		0 04217
Frijolito	Tephrosia lepicana	10	2	4 756	1 519	0 0946	0 01525
Palo blanco	Cassia sylvatica		7		3 164		0 34217
Cuachalalá	Amphigenium adstringens		1		0 796		0 00851
Rosa amarilla o palo amarillo	Cochlospermum vitifolium		7		3 766		0 04217



17	Majagua	Heliconia	10	1	1,230	2,530	0.1900	0.0427
11	Parota	Eriosepium cyclocarpum		12		19,635		0.06400
11	Quenadora	Urea caracasana	10	2	7,745	1,695	0.0946	0.01025
11	Guáquina	Guazuma ulmifolia		10		3,745		0.05569
11	Zarcillo	Lobelia laetiflora		5		1,950		0.03227
11	Copal	Bursera copallifera	6	8	5,619	3,960	0.0647	0.04583
21	Anapa	Cordia allodora	2	2	2,458	0,990	0.0273	0.01025
21	Guamizal	Pithecolobium dulce		1		0,796		0.00651
21	Coparcite	Cordia pauciflora		19		6,694		0.09024
21	Manzano	Melipha mexicana		6		2,368		0.03733
21	Palo de Brasil	Haematoxylon brasiletto		4		1,960		0.02996
21	Cedro	Calophyllum brasiliense	2	7	2,458	2,561	0.0273	0.04217
21	Guayabillo o margarita	Karwinskia humboldtiana		2		0,990		0.01525
21	Huastecomate	Crescentia alata		1		0,796		0.00651
21	Huini	Acacia cymbosepina		1		0,796		0.00651
21	Rosa morada	Tabebuia rosea	10		5,990		0.0946	
21	Pitayo	Stenocereus thurberi		5		3,033		0.03227
21	Órgano	Stenocereus dumortieri	14	34	11,194	9,542	0.1203	0.13821
Subtotal			263	487	237,269	195,762	1,9410	1,60359

Estrato arbustivo.



Localidad	Nombre Científico	Altura (m)	Sexo	Edad	Altura (m)	Altura (m)	Altura (m)
Pochote	Ocoba aesculifolia		5		2 813		0.03227
Temachaco	Acacia coustrei	2	1	2 476	0 804	6 0273	0.00351
Papelito	Bursaria lagaroides		17		5 227		0.06315
Tepenzapote	Lycium divaricata	14	84	13 939	21 114	6 1230	0.28248
Concha	Pinus lobata lanceolata		11		5 225		0.05692
Cruce	Spondias purpurea		2		1 305		0.01525
Ayoyote	Thryvetia ovata		27		7 841		0.11611
Frijolito	Teghrosia lepicana	24	10	10 440	4 421	0 1727	0.05569
Pato blanco	Casearia sylvestris		9		3 618		0.05133
Rosa anarda o gato amario	Cochlospermum vitifolium		28		6 342		0.11911
Majagua	Heliconia lomentosa		4		2 009		0.02696
Quemadora	Urena caracasana	4	3	3 232	1 236	0 0474	0.02132
Guadima	Guadima umbellata		1		0 804		0.00631



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

#	Zonas	Nombre botánico				0.004		0.0001
21	Copal	Bursera copallifera	2	19	2.478	6.834	0.0273	0.00024
22	Amiapa	Cordia alliodora	1			0.604		0.0051
23	Copacche	Coussarea latifolia	6			2.412		0.03733
24	Manzano	Melipghia mexicana	29			9.243		0.12207
25	Palo de brasil	Haematoxylon brasiletto	3			1.206		0.02132
26	Cedro	Calophyllum brasiliense	4			1.407		0.02695
27	Huastecomate	Crescentia alata	3			1.206		0.02132
28	Huilot	Acacia cymbospina	2			1.005		0.01525
29	Suelta con suelda	Agonandra racemosa	1			0.604		0.0051
30	Timbrillo	Acacia angustissima	6			3.014		0.03733
31	Tepalconate	Bursera exelsa	4			2.009		0.02695
32	Tres esquinas	Cratera tapla	2			1.607		0.01525
33	Huizache	Acacia farnesiana	2			0.951		0.01525
34	Mala mujer	Onosocilus multilobus	4		2.914		6.0474	

Estrato herbáceo.

P




Localidad	Comunidad	H	S	JAB	JAB	JAB	JAB
Sanjo	Mirasmiranda	11	5	819	210	1096	1027
Sanjo	Sejeranica	11	1	911	179	1090	1031
Sanjo	Syneranica		3		135		1031
Naca deorte	Cuafiso	4	1	154	174	104	1031
		41	10	2136	599	1419	1091

Análisis de resultados.

Según el índice de Shannon-Wiener, la microcuencia presenta un índice de diversidad de **2.9751**, resultando mayor con respecto al área sujeta a cambio de uso de suelo el cual es de **2.8001**.

Asimismo, el ecosistema de la microcuencia presenta una equitatividad de **0.7960** más baja que en el área objeto de CUSTF de **0.9197**, esto nos dice que hay mayor riqueza en el ecosistema de la microcuencia y que la distribución de individuos por especie es más homogénea que en el área del proyecto, por lo que se puede afirmar que, la presencia de especies dominantes es más alta en comparación con el sitio el proyecto.

Con base en los índices de diversidad obtenidos, se determina que el ecosistema por afectar en la microcuencia **es más diverso** que en el área de cambio de uso de suelo. Específicamente en el ecosistema tanto a nivel de microcuencia como a nivel de predio, utilizando el **índice de Shannon-Wiener**, se puede afirmar lo siguiente:

- 1.- El ecosistema por afectar **en la microcuencia**, presenta una diversidad florística con un valor de **2.9751** que es relativamente mayor comparado con el del **área sujeta**



a cambio de uso de suelo que es de 2.8001, debido a que presenta mayor riqueza y la distribución de individuos por especie se encuentra más uniforme.

2.- Con base en el índice del valor de importancia se obtiene que en efecto, la riqueza florística en la microcuenca es de 42 especies, en comparación con el área sujeta a cambio de uso del suelo en donde se registraron 21 especies, obteniéndose valores de densidad menores para el predio sujeto a cambio de uso de suelo, con respecto a la microcuenca.

3.- La remoción de las 21 especies registradas en el área de CUSTF repercute directamente en la afectación de 8 especies de la población identificada en la microcuenca, es decir, se removerán 32 ejemplares/ha de la especie *Carica mexicana* por 16 identificadas en el área de la microcuenca, por lo que este resultado nos sugiere la implementación dentro del programa de reforestación propuesto, la cantidad por lo menos de 16 plantas/ha de esta especie para compensar el daño ocasionado. De igual forma, para el caso de la especie *Acacia coulteri*, se removerán 18 ejemplares en relación a 5 individuos registrados en la microcuenca, por lo que se deberán realizar trabajos de reforestación, utilizando por lo menos 13 plantas/ha de esta especie. Para el caso de la especie *Bursera fagaroides*, se removerán 14 individuos en comparación con 9 identificados en la microcuenca, por lo que se deberá compensar la cantidad de 5 plantas/ha de esta especie.

En lo que respecta a la especie *Psidium guajava*, se removerá la cantidad de 22 organismos en comparación a 1 registrado en la microcuenca, por lo que se deberá compensar con la reforestación de por lo menos 21 plantas/ha. Por su parte, en el caso de la especie *Lysiloma acapulcensis* se registró la cantidad de 12 ejemplares contra 2 reportados en la microcuenca, por lo que se deberá contemplar la reforestación de por lo menos 10 organismos/ha de esta especie. En lo que respecta a la especie *Tephrosia tepicana*, se reportó la cantidad de 34 organismos en el área sujeta a cambio de uso de suelo contra 12 reportados en la microcuenca, por lo que se deberá reforestar cuando menos con 22 ejemplares/ha. Para la especie *Heliocarpus tomentosus* se registró la cantidad de 30 organismos a remover contra 5 identificados en la microcuenca, por lo que se deberá reforestar con cuando menos la cantidad de 25 plantas/ha. Finalmente para el caso de la especie *Urera caracasana*, se removerán 14 organismos contra 5 identificados en la microcuenca, estableciendo la necesidad de reforestar por lo menos la cantidad de 9 individuos/ha de esta especie.

Así mismo, como se indicó en el Programa de Reforestación propuesto, se utilizará además en combinación con las especies citadas, la especie *Tabebuia rosea* (rosa morada), identificada solo en el sitio del proyecto, por ser una especie tanto de interés ecológico, social y económico, al ser una especie preciosa, de fácil reproducción y adaptación al medio natural (tropical y subtropical).

De igual forma en referencia al Programa de Reforestación, como parte de las acciones de mitigación a implementar para este proyecto, se propuso plantar la cantidad de 4,100 plantas con una densidad de 1,100 plantas/ha en una superficie de 3.76 ha, utilizando 9 especies. Al respecto y en referencia a los resultados obtenidos, será necesario modificar algunas de las especies propuestas, coincidiendo en que seguirán siendo 9 especies a utilizar para el programa, solo se cambiarán 5 de las ya



propuestas, utilizando para su compensación entre 257 y 256 plantas, utilizando 68 plantas/ha de cada una de las 8 especies indicadas anteriormente, ya que la especie *Tabebuia rosea* será la única que utilizará una densidad de 545 plantas/ha. Es importante mencionar que las 68 plantas/ha propuestas se ajusta a la compensación ambiental requerida en cada una de las 8 especies señaladas anteriormente.

Por otra parte, es importante hacer mención que las especies *Cnidocolus multilobus* (mala mujer) y *Smilax spinosa* (alambriillo), identificadas en los estratos arbustivo y herbáceo, respectivamente y que no se encuentran en la microcuenca, se debe como ya se indicó con anterioridad a que debido a que el área sujeta a cambio de uso de suelo presenta mayores problemas de accesibilidad, y debido a que estas especies son consideradas "urticantes", en su mayoría la gente, tiende a podarlas o a eliminarlas para evitar daños al ganado y las mismas personas de transitan por la región, y dado que no son especies incluidas en alguna norma de protección ambiental, se consideró no incluirlas en el Programa de Reforestación para su compensación, ya que anualmente resurgen como resultado de la época de lluvias, al desarrollarse y proliferar las raíces que prevalecen en el terreno de la zona.

De acuerdo a los resultados se concluye lo siguiente:

Riqueza de especies de flora.- El análisis del número de especies registradas a nivel Microcuenca Hidrológico-Forestal comparadas con las registradas en el Predio, arroja que los individuos de las especies a remover en el polígono con solicitud de cambio de uso de suelo forestal son menores en número (21) en comparación con los registrados en la Microcuenca Hidrológico-Forestal (42). Ocho (8) de las especies identificadas en la microcuenca se encuentran en menor número con respecto a las registradas en el sitio del proyecto, y sólo una (1) especie registrada en el sitio del proyecto no se encuentra en la Microcuenca Hidrológico-Forestal. Sin embargo, se implementarán medidas de mitigación para compensar los daños ocasionados por la remoción forestal mediante la ejecución del Programa de Reforestación en combinación con el Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal y las acciones de Conservación de Suelos propuestos en el programa presentado. En general, las especies identificadas en su mayoría son de amplia distribución en la región y por lo tanto no se afectará la biodiversidad de la zona.

Especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.- Dentro del Predio con Solicitud de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales no se registraron especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que la remoción de la vegetación no pondrá en riesgo ejemplares listados en dicha norma.

Índice de Biodiversidad de Shannon-Wiener.- Para las especies de flora, se obtuvo que los valores son mayores para la microcuenca (2.9751) con respecto al sitio del proyecto para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (2.8001).

En general con los resultados obtenidos y la implementación de las medidas de mitigación, se concluye que no se verá comprometida la biodiversidad para el proyecto.



Fauna silvestre dentro del predio .- Para efecto de este estudio y de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se considera como fauna silvestre a todas las especies animales terrestres y aéreas, que subsistan sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre.

Para el análisis de la fauna, se realizó un recorrido en toda el área del proyecto "peinándola" o abarcando en su totalidad dicha superficie previamente delimitada, de modo que se realizaron las observaciones en el área para detectar mediante huellas, excretas y observación directa u otros rastros, además de la identificación por parte de expertos de las especies que se encuentran como ocurrentes en el área y residentes en los alrededores. Con el fin de complementar la información se realizaron entrevistas con los lugareños, y para confirmar la existencia de la especie dentro del área, se consultaron mapas de distribución y bibliografía a nivel estatal y regional. Particularmente y dependiendo del grupo faunístico a evaluar, se utilizó la siguiente metodología:

Mamíferos: Identificación de los organismos por avistamiento, presencia de huellas, excretas u otros elementos como cráneos, pelo, restos de alimento, etc. apoyados por guías de campo y claves especializadas.

Aves: identificación de los organismos al ser avistados dentro del área de estudio con el uso de binoculares y apoyados en guías de campo especializadas, además de la identificación por medio de los sonidos o "voces" que cada especie en particular emite. Aunado a esto, se utilizaron para la identificación de las especies plumas dejadas por las aves al mudarlas, así como restos de alimentos y estructuras de nidificación.

Anfibios y Reptiles: Identificación de los organismos al ser avistados dentro del área de estudio apoyados por expertos en herpetología, además de la identificación de otros elementos como huesos, restos de piel, etc.

Como resultado de los trabajos de campo, a continuación se presenta la base de datos de la información levantada en campo, con la siguiente información: nombre común, nombre científico, si son endémicas o de distribución restringida y si presentan valor cinegético o si se encuentran dentro de alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como ya se mencionó con anterioridad, por la magnitud del área sujeta a estudio, no fue necesario levantar o delimitar sitios de muestreo, el área total bajo estudio se recorrió para identificar toda aquella presencia de ejemplares de fauna silvestre.

Durante la elaboración del inventario de campo y en base a la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se determinaron 5 especies enlistadas bajo estatus en la norma, de las cuales 2 son aves y 3 reptiles. Como es bien sabido la fauna tienen la habilidad de desplazarse de un lugar a otro y por ende puede encontrarse o no durante la ejecución del proyecto, en caso de encontrarse alguna de estas especies durante la ejecución del proyecto se tomarán las medidas necesarias y adecuadas



para su captura y reubicación del lugar de estos ejemplares mediante un programa de rescate de fauna.

A continuación se presenta la información de la fauna silvestre avistada en el predio del proyecto.

No.	NOMBRE		CATEGORÍA EN LA NOMA-REHABILITACIÓN	DISTRIBUCIÓN
	COMÚN	ENDÉMICO		
AVES				
	Clara agua	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	No Endémica
	Costoza macleodiana	<i>Cylinnyx montezumae</i>	Pr (Sujeta a protección especial)	No Endémica
	Gorrón rojo o pinón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	No incluida	No Endémica
	Viejita o toqui pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	No incluida	No Endémica
	Utraca tepalcota	<i>Coccyzus mexicanus</i>	No incluida	No Endémica
	Carpintero mexicano	<i>Prioniturus mexicanus</i>	No incluida	No Endémica
	Mosquero copezón	<i>Melospiza cinerea</i>	No incluida	No Endémica
	Tortolita	<i>Columbiga passerina</i>	No incluida	No Endémica
	Gorrón común o tadmalerero	<i>Passer domesticus</i>	No incluida	No Endémica
	Paloma huilota	<i>Zenaidura macroura</i>	No incluida	No Endémica
	Paloma de alas blancas	<i>Zenaidura macroura</i>	No incluida	No Endémica
	Zapicho común	<i>Coragyps atratus</i>	No incluida	No Endémica
	Calandria	<i>Melospiza cinerea</i>	No incluida	No Endémica
	Tordo	<i>Molothrus aeneus</i>	No incluida	No Endémica
	Nadadoro o tirano	<i>Tyrannus vociferans</i>	No incluida	No Endémica
	Dominico o aguero	<i>Carduelis psaltria</i>	No incluida	No Endémica
	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	No incluida	No Endémica

Mamíferos.



P

No.	NOMBRE		CATEGORÍA EN LA NOM-045-SEMARNAT-2010	DISTRIBUCIÓN
	COMÚN	CIENTÍFICO		
MAMÍFEROS				
1	Puma	Puma concolor	No incluida	No Endémica
2	Venado cola blanca	Odocoileus virginianus	No incluida	No Endémica
3	Pecari tajacu	Pecari tajacu	No incluida	No Endémica
4	Coati león	Nasua narica	No incluida	No Endémica
5	Mapache	Procyon lotor	No incluida	No Endémica
6	Tacuache	Didelphis virginiana	No incluida	No Endémica
7	Coyote	Canis latrans	No incluida	No Endémica
8	Zorro gris	Urocyon cinereoargenteus	No incluida	No Endémica
9	Conepo	Synapsus floridanus	No incluida	No Endémica
10	Zorro leonado	Lepus macrotis	No incluida	No Endémica

Reptiles.



CÓDIGO	NOMBRE		CATEGORÍA EN LA NOM-069-FAMILIA 001 II	DISTRIBUCIÓN
	COMÚN	CENTRADO		
REPTILES				
	Lagartija espirosa del pacífico	Sceloporus utiformis	No incluida	Endémica
	Iguana mexicana de cola espirosa	Crotosaura perrotata	A (Amenazada)	Endémica
	Boa	Boa constrictor	A (Amenazada)	No Endémica
	Tortuga casquinó (tortuga pecho quebrado mexicana)	Knoxsemou nitigras	R (Sujeta a protección especial)	Endémica

Comparativa de la fauna silvestre de la Unidad de Análisis y del Predio.





ÁREA DE CUSTF		MICROCUCUENCA	
Riqueza S =	31	Riqueza S =	61
H' calculada =	0.95	H' calculada =	1.02
H' max = Ln S =	3.43	H' max = Ln S =	4.11
Equidad (J) = H' / H' max =	0.28	Equidad (J) = H' / H' max =	0.25
H' max - H' calculada	2.48	H' max - H' calculada	3.09

Según el índice de Shannon, la fauna silvestre presente en el mismo tipo de vegetación (selva baja caducifolia) en la microcuenca presenta un índice de diversidad de **1.02**, resultando relativamente mayor que el del área sujeta a cambio de uso de suelo el cual es de **0.95**.

Asimismo, las especies registradas en la microcuenca presentan una equitividad de **0.25** relativamente más baja que el área objeto de CUSTF de sólo **0.28**, esto nos indicaría que hay mayor diversidad en el predio que en la microcuenca, sin embargo este resultado se debe a la menor cantidad de especies registradas que demuestran mayor homologación entre si en el área considerada para CUSTF, contrariamente a la microcuenca que por su extensión y diversidad existe mayor presencia y complejidad de especies. Igualmente tanto para el caso de la microcuenca como del predio, las especies dominantes corresponden a las aves.

Con base en los índices de diversidad obtenidos, se determina que el ecosistema por afectar en cuanto a las especies de fauna silvestre en la microcuenca **es más diverso** que en el área de cambio de uso de suelo.

Específicamente para el ecosistema tanto a nivel de microcuenca como a nivel de predio, utilizando el **índice de Shannon-Wiener**, se puede afirmar lo siguiente:



1.- El ecosistema por afectar en la microcuenca, presenta alta diversidad faunística con un valor de 1.02 que es mayor comparado con el del área sujeta a cambio de uso de suelo que es de 0.95, debido a que presenta mayor riqueza y la distribución de individuos por especies y grupo faunístico se encuentra más uniforme.

2.- En relación a la densidad o abundancia relativa se obtiene que en efecto, la riqueza faunística en la microcuenca es de 61 especies, distribuidas en 4 grupos faunísticos, registrándose la mayor presencia de las aves, mientras que el predio sujeto a cambio de uso de suelo la mayor presencia está en las aves y mamíferos.

Acorde con la información obtenida se presenta el análisis siguiente:

Riqueza de especies de fauna.- El análisis del número de especies de fauna en la Microcuenca reporta la presencia de un total de 61 especies (37 aves, 15 mamíferos, 6 de reptiles y 3 anfibios), contra las 31 especies registradas en el Predio del Proyecto (17 aves, 10 mamíferos y 4 reptiles), nos indica que las especies en el predio forman parte de las que se tienen registradas a nivel Microcuenca Hidrológico-Forestal. Lo anterior muestra claramente que la distribución de las especies excede la superficie del predio por lo que su remoción no afecta su biodiversidad.

Especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Del total de especies de fauna silvestre registradas en el predio del Proyecto (31), 5 de ellas se encuentran incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies corresponden a dos aves: Clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) y Codorniz moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*) y tres reptiles: Iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), Boa (*Boa constrictor*) y Tortuga casquito o tortuga pecho quebrado mexicana (*Kinosternon integrum*). Las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna, coadyuvarán en disminuir el efecto negativo sobre la biodiversidad y a garantizar que no se verá afectada por efecto del desarrollo del Proyecto.

Índice de Biodiversidad de Shannon-Wiener.- En general, el Índice Shannon-Wiener, fue mayor para la microcuenca con un valor de 1.02 contra 0.95 del sitio del proyecto, reafirmando las conclusiones expuestas.

El Promovente propone llevar a cabo un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Conclusión. Con base en los argumentos anteriores, se ratifica que el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales propuesto para el desarrollo del Proyecto en los términos planteados en el Estudio, no compromete la Biodiversidad, con lo que se cumple uno de sus postulados para que sea autorizado por excepción, conforme a la normatividad ambiental vigente.

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 que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de



suelo en cuestión, no compromete la biodiversidad.

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

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

El tipo de suelo presente en el predio del proyecto es denominado Regosol éutrico, los cuales presentan textura media y color pardo oscuro cuando están húmedo, constituyen la etapa inicial de la formación de un gran número de suelos; su uso es muy restringido, debido a que la topografía en general es irregular, con excesiva pendiente y su profundidad es menor de 30 cm.

En el área propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del Proyecto de " Explotación Minera "La Divina", en el Municipio de Amatlán de Cañas, Nayarit. " existe una capa de suelo que va desde los 30 hasta los 80 cm, sobre terreno plano.

Erosion .- Debido a las características del proyecto, primeramente se calculo la erosión producida en las áreas correspondientes a la **explanada 1 y 2 con superficie de 0.4825 ha:**

La diferencia de pérdida de suelo obtenida con proyecto y sin proyecto es de 2,661.954 ton/año (valor obtenido de la resta del valor de erosión con suelo desnudo, sin prácticas de conservación menos el valor de erosión con cubierta forestal), sin embargo a través de la aplicación de prácticas de conservación que se pretende realizar durante el desarrollo de las explanadas 1 y 2 del proyecto **Explotación Minera "La Divina"**, la pérdida de suelo por erosión podrá ser menor (1.442 ton/año), con respecto a las condiciones actuales del terreno (8.010 ton/año).

Para el camino con superficie de 0.2660 ha:

La diferencia de pérdida de suelo obtenida con proyecto y sin proyecto es de 459.762 ton/año (valor obtenido de la resta del valor de erosión con suelo desnudo, sin prácticas de conservación menos el valor de erosión con cubierta forestal), sin embargo a través de la aplicación de prácticas de conservación que se pretende realizar durante el desarrollo del camino del proyecto **Explotación Minera "La Divina"** , la pérdida de suelo por erosión podrá ser menor (0.194 ton/año), con respecto a las condiciones actuales del terreno (1.383 ton/año).

Como se realizaron dos cálculos uno para las explanadas y otro para el camino, ahora se hará la sumatoria de los resultados para obtener el valor real de la superficie total que se someterá a CUSTF.



Situación	Módulo de Erosión Potencial en el caso con CUSTF: 0.7485 (ton/año)	Módulo de Erosión Potencial en el caso con CUSTF: 0.7485 (ton/año)	Módulo de Erosión Potencial en el caso con CUSTF: 0.7485 (ton/año)
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Implementación del CUSTF	9.393	3.121.716	1.636

La diferencia de pérdida de suelo obtenida para toda la superficie sujeta a CUSTF con proyecto y sin proyecto es de 3121.716 ton/año (valor obtenido de la resta del valor de erosión con suelo desnudo, sin prácticas de conservación(2) menos el valor de erosión con cubierta forestal1)), sin embargo a través de la aplicación de prácticas de conservación que se pretende realizar durante el desarrollo del camino del proyecto Explotación Minera "La Divina", la pérdida de suelo por erosión podrá ser menor (1.636 ton/año), con respecto a las condiciones actuales del terreno (9.393 ton/año).

Las obras de conservación de suelos se realizarán una vez que concluya la vida útil del proyecto (10 años), por lo que se propuso una primera etapa de compensación mediante el Programa de Rescate, Reubicación y Reforestación anexo al presente proyecto.

Sin embargo, como medida de compensación, se realizarán de forma adicional, trabajos de reforestación y la implementación de obras de conservación de suelos en un área aledaña al proyecto, compensando la superficie afectada por el proyecto a razón de 1 a 5, es decir, si se va a afectar una superficie de 0.7485 ha, se deberá compensar reforestando una superficie igual o similar a 3.7425 ha. En este sentido se propone la reforestación en una superficie aledaña al proyecto de 3.76 ha (37,600 m²).

P

P



Tomando en cuenta los resultados obtenidos durante el muestreo de campo en el sitio del proyecto y en la microcuenca hidrológico-forestal, afectando entre otras especies, ejemplares de *Tabebuia rosea* (rosa morada), se propone establecer un diseño de plantación simulando la composición y diversidad del ecosistema por afectar (selva baja caducifolia), utilizando de manera equitativa la cantidad de organismos por especie a establecer de un total de 10, para alcanzar la meta propuesta de 4,100 plantas en las 3.76 ha. Con respecto a lo anterior, y con el propósito de fomentar su establecimiento y permanencia dentro del área de influencia del proyecto, las especies a utilizar además de *Tabebuia rosea* (rosa morada) son: *Carica mexicana* (bonete), *Acacia coulteri* (temachaco), *Bursera fagaroides* (papelillo), *Psidium guajava* (valleta), *Lysiloma acapulcensis* (tepehuaje), *Tephrosia tepicana* (frijolillo), *Heliocarpus tomentosus* (majagua), *Urera caracasana* (quemadora) y *Lysiloma divaricata* (tepemezquite).

Dicha área tiene una superficie de 3.76 ha, con las siguientes coordenadas: 549574 - 2316486, 549506 - 2316362, 549893 - 2316373, 549893 - 2316469 y 549783 - 2316465.

Conclusión. Con base en las características anteriores, se manifiesta que el cambio de uso del suelo en terrenos forestales propuesto para el desarrollo del proyecto, en los términos planteados en el presente estudio, protegerá el recurso suelo previniendo su erosión mediante la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos causados por el desarrollo del proyecto. Con las anteriores medidas se considera que se cumple otro de sus postulados para que sea autorizado por excepción, conforme a la normatividad ambiental vigente.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **no se provocará la erosión de los suelos.**

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La corriente principal de dicha región hidrológica es el río Ameca que actúa como límite entre Nayarit y la parte norte de Jalisco, tiene su origen aproximadamente 25 km al oeste de la ciudad de Guadalajara y su recorrido total es de 240 km. Este río es el escurrimiento principal de la cuenca Río Ameca-Atenguillo y el afluente de mayor trascendencia proveniente de Nayarit es el río Tetiteco y en cuanto a la subcuenca Río Ameca-Pijinto es de tipo exorreica de un área de 2,551.65 km², con una elevación máxima de 2,260 y una mínima de 360 m, la pendiente media de 39.07% y una longitud de la corriente principal de 155,975 m.

Localmente, en la Microcuenca Amatlán de Cañas es posible encontrar además los arroyos El Molinete, Anonas, Agua Caliente y San Antonio.



Captación de agua con proyecto .- a) Con base en la determinación del agua que deja de captar por la remoción de la vegetación que de acuerdo a la estimación presentada en el capítulo IV, es de alrededor de 199.07 m³ y considerando las medidas de mitigación que se proponen para recuperar cuando menos la misma cantidad, presentar un análisis en el que se integre dicha información y se demuestre que no se disminuye la captación del agua y dar cumplimiento al precepto normativo de excepción establecido.

En referencia a los resultados obtenidos en el capítulo VIII para la determinación de la captación de agua, con la implementación de las medidas de mitigación en el área propuesta para reubicación de las especies rescatadas y reforestación e implementación de obras de conservación de suelos, se captará la cantidad de 448.208 m³, que compensan de sobremanera la disminución de la captación en el área donde se realizó la remoción de la vegetación forestal.

B) Presentar un análisis en el que se viertan los elementos técnicos que considere convenientes señalar para fundamentar que la remoción de la vegetación para el desarrollo del proyecto que nos ocupa en sus diferentes etapas, no deteriora la calidad del agua.

Precipitación o sistema de drenaje superficial. - La precipitación media anual en la zona del Proyecto es de 847.7 mm. Las corrientes en esta parte de la Microcuenca Hidrológico-Forestal son intermitentes, sin flujo constante y con avenidas de poca duración, presentándose sólo en las temporadas de lluvias por lo que su caudal y extensión depende directamente de la intensidad de las precipitaciones registradas en la zona. Los cuerpos de agua son utilizados para abastecer de agua a las comunidades de agua y como bordos de abrevadero para el ganado.

Captación de agua de lluvia.- No obstante que la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo del Proyecto es mínima en relación a la superficie con el mismo tipo de vegetación a nivel de Microcuenca Hidrológica Forestal y que el Proyecto está diseñado para no interrumpir el flujo natural del agua de lluvia, es importante tener en cuenta que en la superficie del Proyecto (0.7485 ha), se compensará con una superficie a razón de 1 a 5, es decir 3.76 ha que permitirá captar una mayor cantidad de agua a la que se dejó momentáneamente de infiltrar por los trabajos de cambio de uso del suelo de 199.07 m³, se compensará con la captación e infiltración de 448.208 m³.

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la captación de agua se obtuvo para el sitio del proyecto fueron: **Antes del CUSTF = 684.867 m³, Después del CUSTF = 485.80 m³, Diferencia = 199.07 m³.**

Es importante mencionar, que la cantidad de agua que se infiltraba, no se perderá debido a que se desviarán del sitio del proyecto, permitiendo retomar su escurrimiento natural, ya que se infiltrará a áreas aledañas sin perder la microcuenca la capacidad de captación.

Aportación de contaminantes al agua. - Por otra parte, no habrá descargar de



aguas residuales, ni contaminación por algún proceso industrial, lo que repercute en que no habrá afectación en su calidad.

Conclusión. Con base en los argumentos anteriores, se ratifica que el cambio de uso de suelo forestal propuesto para el desarrollo del proyecto en los términos planteados en el estudio no afectará el flujo superficial por lo que no se verá afectada la cantidad ni la calidad del agua de lluvia en la Microcuenca Hidrológico-Forestal, con lo que se cumple otro de sus postulados para que sea autorizado por excepción, conforme a la normatividad ambiental vigente.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

De acuerdo a los resultados del capítulo XIII, la valoración de los recursos biológicos se presenta a continuación:

El valor de los recursos forestales maderables y no maderables equivale a la cantidad de **\$6,940.77 (Seis mil novecientos cuarenta 77/100 M.N.)** .

Tal y como se menciona en el Capítulo I, la inversión del proyecto minero será de 5.6 MDD, es decir si consideramos que el precio del dólar oscila en los 19.00 pesos, la inversión será del orden de los 106,400,000 pesos. Por lo que en comparación con el valor determinado de los recursos biológicos forestales (vegetación) presente en el área de estudio, representa el 0.006 % de la inversión del proyecto, lo que representa en una alta rentabilidad económica del proyecto, justificando la remoción de la vegetación en las 0.7485 ha.

Desde hace muchos años en la región, la actividad minera tiene una gran aceptación, ya que se ha practicado por los habitantes de las poblaciones cercanas como su principal medio de subsistencia, tarabajando como "gambusinos"; así mismo, la misma empresa promotora ha trabajado en otros terrenos concesionados aledaños al proyecto; sin embargo, dicha actividad ha sido a pequeña escala donde la gente pepena hilos de vetillas con contenidos de oro y plata de manera artesanal y procesan en taunas que se localizan a lo largo de la rivera del Arroyo de León (el cual pasa a un lado de la población de El Pilón).

La puesta en marcha del presente proyecto generará 31 empleos con el establecimiento de la empresa MICOSE S.A. de C.V., lo que se traducirá en una fuente generadora de empleos permanentes en la región, ofreciendo trabajo a pobladores residentes de localidades próximas al proyecto como El Pilón, Mezquites, Las Anonas, El Ombligo y también habitantes de los municipios de Amatlán de Cañas y Ahuacatlán.



El desarrollo del proyecto representa beneficios económicos y sociales en la región, cumpliendo con el último postulado para justificar el CUSTF en el sitio del proyecto.

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

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

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

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

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años 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 recibida el día 11 de julio de 2017, mediante minuta de fecha 10 de julio de 2017.

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

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

Se anexa al presente el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .- El 7 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. El Ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.



Su fundamento legal se encuentra contenido en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento ecológico.

Está integrado por la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial; así como los lineamientos y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a la regionalización.

La regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas, integradas a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad con el resto de las unidades. La diferenciación del territorio nacional consta de 145 unidades ambientales biofísicas (UAB). Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

La Región Ecológica que le corresponde al proyecto es la Unidad Ambiental Biofísica 49- Sierra de Jalisco.

Dentro del estado del medio ambiente, el Programa señala que existe baja superficie de áreas naturales protegidas. La modificación antropogénica es baja. El índice medio de salud es bajo, mientras el resto de los indicadores no evidencia problemas sociales. La capitalización industrial es baja y los restantes indicadores de la economía poseen un nivel medio. Esta UAB se caracteriza por el predominio de agricultura con fines comerciales y la alta importancia de las actividades ganadera y minera.

La política ambiental para la UAB Sierra de Jalisco es de protección y aprovechamiento sustentable, mientras que su escenario al 2033 se prevé como inestable. Asimismo, se señala como reactor del desarrollo a la forestería y como coadyudante del desarrollo a la minería.

En relación a lo anterior, a continuación se presenta la representación geográfica de la unidades biofísicas que comprenden el proyecto:

Sierra de Jalisco .- Solamente una pequeña zona de esta unidad penetra en el extremo sureste de Nayarit y representa 1.68% del área total de la entidad. Comprende parte de los municipios de Ixtlán del Río, Amatlán de Cañas y una mínima porción de Ahuacatlán.

Los sistemas de topofomas que la integran aquí son: sierra volcánica de laderas escarpadas, al sureste de Ixtlán del Río; sierra volcánica de laderas tendidas, que corresponde al cerro Huerta Vieja; lomerío de aluvión antiguo con cañadas, en el cual están situadas las poblaciones Amatlán de Cañas y Estancia de los López; valle de laderas tendidas, en la localidad Camotlán (Santa Cruz de Camotlán); y meseta basáltica con cañadas, al oeste de Amatlán de Cañas.

Sierra Neovolcánicas de Nayarit .- Se caracteriza por presentar formas volcánicas acumulativas originadas por la erosión de lavas y cenizas, que no han sido transformadas sustancialmente por procesos exógenos lo que refleja su reciente formación, tal es el caso de los estratovolcanes Ceboruco (2,280 msnm), Sangangüey (2,340 msnm) y San Juan (2,180 msnm), entre otros. Se tiene además la presencia de numerosos volcanes monogenéticos.



La intensa actividad volcánica sólo ha dejado tres áreas llanas de extensión considerable, que son las de: Tepic, Compostela y la zona costera de Zacualpan.

- VII. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° 138.01.01/2533/17 de fecha 25 de julio de 2017, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$48,107.25 (cuarenta y ocho mil ciento siete pesos 25/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.62 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Nayarit.

- VIII. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO de fecha 02 de agosto de 2017, recibido en esta Delegación Federal el 02 de agosto de 2017, Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 48,107.25 (cuarenta y ocho mil ciento siete pesos 25/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.62 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Nayarit.

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.7485 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Explotación Minera La Divina**, con ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas en el estado de Nayarit, promovido por Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, bajo los siguientes:

TERMINOS

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

POLÍGONO: Camino 1



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	549911	2316756
2	549891.87	2316709.54
3	549890	2316703
4	549894.29	2316660.09
5	549896	2316647
6	549861.24	2316656.86

POLÍGONO: Camino 2

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
5	549811	2316734
6	549793	2316708
7	549784.64	2316694.22
8	549775	2316678
9	549759.65	2316650.95
10	549758	2316649
11	549736.81	2316606.34
12	549735	2316604
13	549693	2316618
14	549691.66	2316619.24
15	549669	2316637
16	549656.99	2316654.45
17	549630.23	2316689.16
18	549629	2316692

POLÍGONO: Camino 3

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	549649	2316643
2	549658	2316620
3	549680	2316606
4	549691	2316594
5	549698	2316587
6	549712	2316583
7	549718	2316580
8	549732	2316574
9	549742	2316567
10	549750	2316566
11	549759	2316570
12	549763	2316572
13	549767	2316575
14	549774	2316580
15	549780	2316582

POLÍGONO: Explanada 1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	549910	2316760
2	549980	2316760
3	549980	2316720



VERTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
4	549910	2316720

POLÍGONO: Explanada 2

VERTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	549968	2316720
2	550013	2316720
3	550013	2316675
4	549968	2316675

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

PREDIO AFECTADO: Explotación Minera La Divina

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-18-003-DIV-001/17

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLUMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Bursera copallifera	4	.4997	Metros cúbicos r.t.a.
Jacaratia mexicana (Pileus mexicanus)	24	11.8604	Metros cúbicos r.t.a.
Cordia alliodora	1	.1323	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma acapulcense	9	2.7777	Metros cúbicos r.t.a.
Psidium guajava	16	11.9559	Metros cúbicos r.t.a.
Calophyllum brasiliense	1	.0661	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia cochliacantha (cymbispina)	7	.2939	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma divaricatum	70	12.6541	Metros cúbicos r.t.a.
Ceiba aesculifolia	6	1.4329	Metros cúbicos r.t.a.
Tabebuia rosea	7	1.2345	Metros cúbicos r.t.a.
Urera caracasana	7	.97	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus pallidus	22	1.0582	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia coulteri	12	3.9314	Metros cúbicos r.t.a.
Spondias purpurea	4	.5585	Metros cúbicos r.t.a.
Bursera simaruba	10	1.2051	Metros cúbicos r.t.a.

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- iv. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentar la fauna silvestre y, en su



caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.

- v. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna y flora silvestre que se encuentre en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.
- vi. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- vii. Previo al inicio de las actividades de desmonte del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo. Previo al inicio de las actividades de desmonte del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá de implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en el predio especies con categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.
- viii. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo. El cambio de uso del suelo del terreno forestal se deberá llevar a cabo a través de medios mecánicos y manuales, quedando prohibido la utilización de sustancias químicas y del fuego para tal fin. Los resultados de este término deberán ser reportados en el informe semestral y de finiquito indicados en el presente resolutivo.
- ix. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este



Resolutivo.

- x. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- xi. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- xii. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este Resolutivo.
- xiii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- xiv. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de 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 Delegación Federal, 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 XV 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.
- xv. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, informes Trimestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- xvi. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Nayarit con copia a esta Delegación Federal de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- xvii. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 2 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Delegación Federal, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal



modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.

- XVIII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de 5 años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- XIX. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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

- i. La empresa MICOSE S.A. DE C.V., será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Nayarit, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- ii. La empresa MICOSE S.A. DE C.V., será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- iii. La Delegación de la PROFEPA en el estado de 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 empresa MICOSE S.A. DE C.V., es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 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 Juan Guerrero Peralta, en su carácter de Representante legal del proyecto Explotación Minera La Divina, la presente resolución del proyecto denominado **Explotación Minera La Divina**, con ubicación en el o los municipio(s) de Amatlán de Cañas 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.

ATENTAMENTE



EL DELEGADO FEDERAL



[Handwritten signature]
LIC. OMAR AGUSTÍN CAMARENA GONZÁLEZ

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
ENERGÍA
RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN NAYARIT

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

- C.c.e.p. C. Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa.- Director General de Gestión Forestal y de Suelo.- México, D.F.
- C.c.p. C. Lic. Trinidad Miramontes Arleaga.- Director General de la Comisión Forestal de Nayarit. Presente
- C.c.p. C. Lic. Álvaro Isaac Mata Calzada.- Delegado Federal de la PROFEPA.- Tepic, Nayarit.
- C.c.e. C. Ing. Víctor Oscar Bonilla Angeles. - Responsable de la elaboración del estudio.- Tepic, Nayarit.

Minutario
Expediente

OACG/LEAG/PMR/mees

[Handwritten signature]



1000

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL



Proyecto Explotación Minera "La Divina"
Municipio Amatlán de Cañas, Nayarit
Oficio de autorización No. 138.01.01/2875/17
De fecha 28 de agosto de 2017

San Luis Potosí, S.L.P., Abril de 2017.

Contenido	
Introducción.....	4
Objetivos.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos generales.....	4
Metas.....	5
Metodología para el rescate y reforestación de especies.....	6
• Capacitación a integrantes de las brigadas.....	6
• Recorridos previos.....	7
• Diagnóstico de las condiciones ambientales.....	8
• Técnicas de protección in-situ y ex-situ.....	9
• Selección de las especies a rescatar.....	9
• Elección del sitio a reubicar y reforestar.....	10
• Extracción de las plantas.....	10
• Registro de datos para cada individuo.....	11
• Disponibilidad de planta (ejemplares rescatados y de vivero).....	12
• Transporte de la planta.....	15
• Descarga de la planta.....	16
• Preparación del sitio.....	17
• Diseño de plantación.....	18
• Época de plantación.....	19
• Lugar de plantación.....	19
• Sistema de plantación.....	19
• Plantación.....	19
• Supervisión.....	20
Localización del sitio de reubicación de especies.....	20
Calendarización de actividades y acciones (cronograma).....	22
Indicadores de desempeño o de éxito.....	24
Informe de avances y resultados.....	25
Recomendaciones finales.....	25
Obras de conservación de suelos.....	26

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Especies contempladas para el rescate en el predio del proyecto, así como número de individuos en el predio, porcentaje de rescate, cantidad de individuos a rescatar y los criterios para llevar a cabo el rescate. 5

Cuadro 2. Especies de flora silvestre propuestas para la reforestación. 6

Cuadro 3. Cuadro de construcción del área propuesta para reubicación de flora rescatada y reforestación. 20

Cuadro 4. Parámetros de indicadores de éxitos, etapa de medición, intervalo de control y acción preventiva y correctiva. 24

Índice de Figuras

Figura 1. Ejemplo de recorridos previos a las actividades de rescate. 8

Figura 2. Condiciones actuales en el sitio del proyecto. 8

Figura 3 y 4. Uso de pica para extracción de plantas en grieta y protección usada durante la extracción. 11

Figuras 5 y 6. Se indican ejemplares listos para plantarse en el terreno definitivo. 13

Figura 7. Estructura de los paquetes de 10 plantas y **Figura 8.** Paquetes de plantas con plástico vitafilm. 14

Figura 9. Acomodo de la plata en cajas de madera y **Figura 10.** Capa de hidrogel en el cepellón. 15

Figura 11. Forma de transporte de plantas y **Figura 12.** Forma correcta de manejar los ejemplares. 16

Figura 13. Transporte de planta a los lugares de reforestación. 16

Figura 14. Preparación manual del terreno a reforestar. 17

Figura 15. Preparación mecanizada del terreno. 18

Figura 16. Ejemplo del diseño de plantación tres bolillo. 18

Figura 17. Forma de plantación de especies de flora silvestre. 20

Figura 18. Imagen satelital indicando el área propuesta para reubicar la planta rescatada y ejecutar los trabajos de reforestación. 21

Figura 19. Obtención de Hf, Hi y longitud de la superficie propuesta para la reubicación y reforestación. 26

Figura 20. Disposición de las obras de conservación de suelos de acuerdo a las curvas de nivel del terreno (proyección). 29

Figura 21. Uso de tractor para la conformación de las zanjas bordos acorde con el trazo de curvas de nivel. 30

Figura 22. Preparación del terreno para la construcción de zanjas-bordos acorde con el trazo de curvas a nivel con ayuda de tractor como parte de las obras de conservación de suelos; el bordo para retención del agua se coloca pendiente abajo del terreno (la flecha indica la dirección de la pendiente del terreno). 31

Figura 23. Erosión potencial en la superficie de CUS. 32

Figura 24. Ejemplo de construcción de terrazas. 33

Introducción.

El proyecto Explotación Minera "La Divina", se encuentra en proceso de solicitar la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, por lo cual se presenta este Programa de Rescate y Reubicación de Vegetación Silvestre, con el fin de proteger a las plantas que habitan dentro del área a ser intervenida, con la implementación de dicho programa se espera minimizar el impacto sobre la flora.

Es importante considerar que los ejemplares rescatados en un sitio que será posteriormente afectado por un proyecto sean relocalizados en otro ecológicamente similar para de esta manera asegurar los recursos suficientes para su sobrevivencia.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local.

El programa se diseñó con el objetivo de reubicar ejemplares susceptibles de rescate y que habitan en el área de afectación del proyecto. Las principales actividades a desarrollar son:

- Rescate de las especies.
- Traslado y reubicación de las especies rescatadas a un área ecológicamente similar.

Con base en todo lo anterior, el programa tiene como finalidad el rescate y reubicación de los ejemplares de las especies vegetales para su protección y conservación, distribuidas en el área del proyecto, clasificadas como endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las que son ecológicamente importantes y aquellas especies con algún valor cultural en la región.

Objetivos

Objetivo general

- ✓ Elaborar y aplicar el Programa de Rescate y Reubicación de Vegetación Silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate del área del proyecto.

Objetivos generales

- ✓ Describir las técnicas más apropiadas para el rescate y reubicación de las especies.
- ✓ La plantación se lleve a cabo en épocas propicias y en temporadas óptimas de tal manera que se garantice la sobrevivencia de dichos ejemplares, estableciendo para los objetivos del programa una sobrevivencia mínima del 80%.
- ✓ Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.
- ✓ Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010), y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural.

- ✓ Medir indicadores de éxito de las actividades de rescate.
- ✓ Elaborar informes de actividades relativos al número de individuos rescatados y su destino final.

Metas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el inventario forestal de la zona propuesta para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en una superficie de 0.7485 Hectáreas, las especies propuestas por su importancia biológica y ecológica para su rescate se enlistan a continuación.

Cuadro 1. Especies contempladas para el rescate en el predio del proyecto, así como número de individuos en el predio, porcentaje de rescate, cantidad de individuos a rescatar y los criterios para llevar a cabo el rescate.

Nombre		No. de individuos en el predio	Porcentaje de rescate	Cantidad de individuos a rescatar	Criterios para su rescate (tamaño)
Común	Científico				
Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricata</i>	10	100%	10	Menor o igual a 2.0 m
Temachaco	<i>Acacia coulteri</i>	1	100%	1	Menor o igual a 2.0 m
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	1	100%	1	Menor o igual a 2.0 m
Quemadora	<i>Urera caracasana</i>	3	100%	3	Menor o igual a 2.0 m
Frijolillo	<i>Tephrosia tepicana</i>	18	100%	18	Menor o igual a 2.0 m
Nopal de monte	<i>Opuntia sp</i>	3	100%	3	Todos tamaños
Total		36		36	

De acuerdo a los resultados obtenidos, tenemos una densidad de población de 386 ejemplares por hectárea, por lo que el rescate de 36 ejemplares, representa para su reubicación, utilizando un diseño de plantación "a tres bolillo" con una densidad de 1,100 plantas por hectárea (disposición de 3 x 3 metros entre planta y planta), una superficie de plantación de 0.0327 ha (327 m²).

Sin embargo, como medida de compensación, se realizarán de forma adicional, trabajos de reforestación y la implementación de obras de conservación de suelos en un área aledaña al proyecto, compensando la superficie afectada por el proyecto a razón de 1 a 5, es decir, si se va a afectar una superficie de 0.7485 ha, se deberá compensar reforestando una superficie igual o similar a 3.7425 ha. En este sentido se propone la reforestación en una superficie aledaña al proyecto de 3.76 ha (37,600 m²).

En dicha superficie utilizando como ya se indicó, una densidad de plantación de 1,100 plantas por hectárea, bajo un diseño de plantación "a tres bolillo", se utilizará la cantidad de 4,136

plantas y debido a que como resultado el programa de rescate, se contará mínimo con 36 plantas, se requerirá de manera adicional 4,100 plantas.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos durante el muestreo de campo en el sitio del proyecto y en la microcuenca hidrológico-forestal, afectando entre otras especies, ejemplares de *Tabebuia rosea* (rosa morada), se propone establecer un diseño de plantación simulando la composición y diversidad del ecosistema por afectar (selva baja caducifolia), utilizando de manera equitativa la cantidad de organismos por especie a establecer de un total de 10, para alcanzar la meta propuesta de 4,100 plantas en las 3.76 ha. Con respecto a lo anterior, y con el propósito de fomentar su establecimiento y permanencia dentro del área de influencia del proyecto, las especies a utilizar además de *Tabebuia rosea* (rosa morada) son: *Carica mexicana* (bonete), *Acacia coulteri* (temachaco), *Bursera fagaroides* (papelillo), *Psidium guajava* (valleta), *Lysiloma acapulcensis* (tepehuaje), *Tephrosia tepicana* (frijolillo), *Heliocarpus tomentosus* (majagua), *Urera caracasana* (quemadora) y *Lysiloma divarcata* (tepemezquite).

Cuadro 2. Especies de flora silvestre propuestas para la reforestación.

Especie		Cantidad de planta a utilizar
Nombre común	Nombre científico	
Rosa morada	<i>Tabebuia rosea</i>	410
Bonete	<i>Carica mexicana</i>	410
Temachaco	<i>Acacia coulteri</i>	410
Papelillo	<i>Bursera fagaroides</i>	410
Valleta	<i>Psidium guajava</i>	410
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	410
Frijolillo	<i>Tephrosia tepicana</i>	410
Majagua	<i>Heliocarpus tomentosus</i>	410
Quemadora	<i>Urera caracasana</i>	410
Tepemezquite	<i>Lysiloma divarcata</i>	410
Total		4,100

La planta a utilizar será adquirida de viveros localizados en la región o bien de los viveros oficiales de la CONAFOR y de la COFONAY, principalmente.

Metodología para el rescate y reforestación de especies

Las fotografías y figuras que a continuación se muestran son un ejemplo de cómo se deben de llevar a cabo las técnicas de rescate y reubicación de vegetación silvestre.

- **Capacitación a integrantes de las brigadas**

Previamente al inicio de los trabajos, especialistas en la materia impartirán pláticas y cursos de capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas responsables del rescate de las plantas, donde se analizarán los temas siguientes:

- ✓ Importancia de los recursos forestales y su interrelación con los demás recursos naturales (suelo, agua, fauna, paisaje, aire, clima, etc.).
- ✓ Reconocimiento físico de las áreas.
- ✓ Ubicación con apoyo de fotografías aéreas, cartas topográficas o imágenes de satélite, google, etc.
- ✓ Técnica de recolección, extracción y transporte hacia lugares de conservación.
- ✓ Medidas de seguridad en los trabajos de campo.
- ✓ Acondicionamiento de las plantas.
- ✓ Trasplante y/o restablecimiento.
- ✓ Mantenimiento.
- ✓ Práctica de campo.
- ✓ Toma de fotografías (práctica).

También durante la capacitación se les dará a conocer las formas de vida, ya que este término se refiere a las características estructurales y funcionales de una especie vegetal, resultando de la interacción de todos los procesos vitales, tanto energéticos como ambientales (Lincoln et al., 1995).

Se requiere conocer la forma de reproducción, de desarrollo, los requerimientos de luz, de energía, de nutrientes y, en general la fisiología de las plantas, es un indicativo de cómo proceder a su reintroducción en sus condicionantes de hábitat similares a los originales, o bien a su establecimiento y manejo fuera del hábitat. La forma de vida está ampliamente relacionada con el esquema de protección que se debe aplicar.

- **Recorridos previos**

Considerando que las actividades de remoción de la vegetación (limpia y/o despalme) se llevarán a cabo de manera paulatina en espacio y tiempo, el rescate de los ejemplares vegetales se realizará de la misma manera, de forma previa a la misma limpia y/o despalme.

En este sentido, se realizará un recorrido en donde se efectuarán los trabajos del rescate; esta labor se ejecuta con sumo cuidado buscando con detenimiento los ejemplares, aún debajo de los arbustos y formaciones rocosas.

Se realizarán caminatas que cubra la totalidad de las áreas donde se llevará a cabo el proyecto para identificar la presencia de las especies de importancia ecológica.



Figura 1. Ejemplo de recorridos previos a las actividades de rescate.

- **Diagnóstico de las condiciones ambientales**

Al realizar un buen diagnóstico de las condiciones ambientales (clima, tipo de suelo, topografía, exposición, hidrología, temperatura, humedad en el ambiente, etc.) que imperan en el sitio donde se pretende realizar la reubicación y reforestación y hacer coincidir con las exigencias ecológicas de cada especie a plantar; esto nos llevará al éxito de las plantaciones.

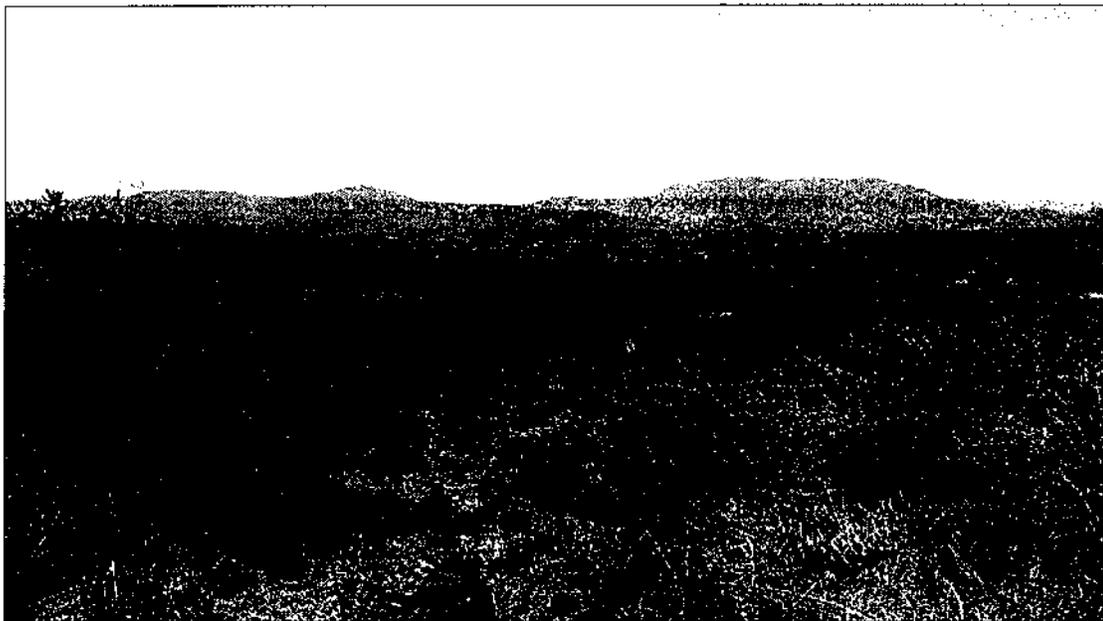


Figura 2. Condiciones actuales en el sitio del proyecto.

- **Técnicas de protección in-situ y ex-situ**

La protección puede orientarse en dos sentidos: La **protección in-situ** y la **protección ex-situ**. La protección **in-situ** se refiere a la protección de las plantas sin moverlas de su lugar, es decir las plantas que se ubican en sus sitios de manera natural; se refiere a los individuos que se localizan en las áreas aledañas a los sitios de trabajo y que es necesario proteger. Por otro lado la protección **ex-situ** es la protección y conservación de la planta fuera de su área de desarrollo.

Ambas pueden ser aplicadas en la misma área de modo dirigido, dependiendo de la forma de vida de cada especie, principalmente cuando no se va a realizar despalme (remoción de material superficial del terreno) en el área del proyecto y se trata de especies de porte grande; se trata de realizar el despalme únicamente en las áreas donde se requiera y no afectar áreas aledañas que pudiesen llevar a la afectación de individuos.

- ✓ **Protección in-situ**

Este tipo de protección se puede aplicar en obras en donde no hay necesidad de extraer el total de las plantas o se realiza una limpia o despalme selectivo. Los métodos de protección de plantas *in situ* deben ser previos al inicio de las obras y se puede realizar de la siguiente manera: se cubre la planta con cajones de madera o estructuras tubulares no cerradas, tipo reja. La protección debe permitir la aireación de la planta y no interrumpir los flujos de agua y luz. Por esta razón no se recomiendan cajones de plástico cerrados.

Este método permite la protección de las plantas durante el desarrollo de la obra y deben ser retirados una vez que se termina la actividad en dichas áreas.

- ✓ **Protección ex-situ**

La protección *ex-situ* puede ser definitiva o temporal. La definitiva, implica llevar la planta a otro lugar de conservación como pueden ser jardines botánicos, ornamentales o demostrativos. La protección temporal, es cuando se necesita proteger la planta durante un tiempo determinado y posteriormente se reintroduce en su área cercana y con características ecológicas similares a su lugar de origen una vez terminada la obra.

Se recomienda aplicar este tipo de protección, en obras que por su magnitud y naturaleza impiden que las plantas de reintroduzcan en el mismo sitio donde se extrajeron, pero deben reintroducirse en condiciones similares al hábitat de donde fueron extraídas.

- **Selección de las especies a rescatar**

Conviene elegir las especies de la región que mejor se adapten a las condiciones actuales del ecosistema en cuanto a suelo, clima topografía, disponibilidad de agua, vegetación natural y los objetivos de la plantación, entre otras.

- ✓ **Con fines de restauración:** para ello se debe seleccionar preferentemente las especies forestales nativas con posibilidades de cubrir más rápidamente las superficies desprovistas de vegetación.
- ✓ **Plantación comercial:** de acuerdo con las condiciones ambientales prevalecientes, se deben elegir especies de alta productividad a las que se pueda dar un cultivo intensivo y protección total para obtener una abundante cosecha de alta calidad.
- ✓ **Uso de material vegetativo:** es necesario capacitar al campesino y planear el tiempo necesario para la preparación del material vegetativo y el terreno según su conformación y calidad.

Para el caso de este proyecto nuestras especies a rescatar serán con fines de restauración.

- **Elección del sitio a reubicar y reforestar**

Para determinar el sitio donde se establecerá la reforestación es de suma importancia tener presente el objetivo de la misma. Se recomienda hacer recorridos de campo para conocer y analizar cuidadosamente las características sociales y ecológicas del predio, así como determinar cuáles son los factores adversos del medio ambiente a los que habrá que enfrentarse para lograr una reforestación efectiva.

- **Extracción de las plantas**

La extracción de las plantas juega un papel importante en la recuperación de las mismas, lo que se refleja en una menor pérdida de individuos durante las actividades de despalle, además facilita el manejo y tiene menores costos administrativos.

Por cuestiones prácticas se ha considerado dos categorías: **plantas pequeñas y grandes.**

Las características que deben reunir las plantas es que su porte sea recto, su fisonomía sana y vigorosa y tenga tamaño y altura aceptable de acuerdo a su edad; tendrán preferencia las plantas jóvenes; también se requiere que estén libre de plagas y enfermedades, a fin asegurar su reproducción y/o replantación.

Para plantas pequeñas, (menores a 1 m), se escarba de forma de cajete con un talache o pica, a una distancia entre 10 y 30 cm de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, cuidando no dañar tallos, ramas, brotes o hijuelos, además de verificar que la extracción de las raíces principales sea completa, con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos vegetales.

Para las plantas que habitan sobre las rocas (habito rupícola), se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo de geólogo (pica) para extraer la planta sin dañar sus raíces. Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección como lentes (goggles), careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.





Figura 3 y 4. Uso de pica para extracción de plantas en grieta y protección usada durante la extracción.

Para plantas grandes de varios cientos de kilogramos, y de acuerdo a su morfología, a veces es necesaria la construcción previa de estructuras de madera o metálicas que protejan y sujeten a la planta totalmente, lo que implica el uso de escaleras, cuerdas o bandas de hule grueso y ancho y la planta debe ser asegurada a dicha estructura antes de proceder a la excavación, misma que se realiza alrededor de la base del tallo de la planta, a una distancia de 40 a 50 cm., hasta liberar las raíces y procurando no dañar los tallos.

En todos los casos es importante no golpear las plantas, porque si sufren físico podrían deteriorarse de forma gradual.

• **Registro de datos para cada individuo**

Se levantará la información sobre la localidad y el inventario total de las especies en una Bitácora de rescate y se registran en el formato siguiente:

- Fecha en que se realiza el rescate
- Nombre común y nombre científico
- Localidad o paraje de donde extrae el ejemplar
- Características del individuo vegetal
- Sitio donde se resguardará mientras cicatriza.
- Atención previa a su trasplante
- Fecha de trasplante
- Ubicación donde se realizará el trasplante (Coordenadas geográficas)
- Observaciones (Pendiente, Altitud, Exposición, tipo de suelo, etc.)

Formato de registro de individuos rescatados

Fecha de rescate	Especie		Paraje	Número de identificación	Características		Fecha de trasplante	Ubicación (coordenadas geográficas)	Observaciones
	Nombre común	Nombre científico			Díámetro	Altura			

Nota: Esta bitácora podrá ser alimentada con más información, según se requiera al momento de rescatar organismos.

Es necesario llevar un registro sobre las plantas rescatadas, especies, número de ejemplares rescatados, lugar de origen, estado fitosanitario, actividades de manejo, lugar de destino o replantación, etc.

Si se tienen grupos de plantas pequeñas, estas deben ser envueltas en papel periódico para evitar que se dañen entre si y mantener agrupadas (no amontonadas) en cajas de cartón o plástico que deberán contener etiquetas con la información antes mencionada.

- **Disponibilidad de planta (ejemplares rescatados y de vivero)**

Al tener claro el o los objetivos de la plantación y bien identificado el ambiente ecológico del predio.

Se debe considerar y tener presente la disponibilidad de planta o material vegetal. Para este caso, se dará prioridad a las especies rescatadas y a las plántulas, hijuelos o esquejes desarrollados. También puede complementarse con planta existente en viveros establecidos y/o, si es posible construir viveros rústicos en las localidades cercanas.

En apartados anteriores se explicaron algunos patrones y formulas sencillas para estimar el número de plantas requeridas para la reforestación, dependiendo del sistema de plantación seleccionado.

La calidad del material a plantar es un factor determinante en el éxito de una reforestación. El control de calidad de la plántula se inicia en la selección de áreas semilleras, control en la viabilidad de la semilla y la producción de la planta.

Parámetros a considera en la selección de planta:

- Diámetro del cuello
- Altura de la plántula
- Micorrizadas
- Bien lignificados

Es recomendable que la planta, previo a su salida del vivero, se seleccione de forma individual y se excluyan aquellas que no tienen las características mínimas requeridas.





Figuran 5 y 6. Se indican ejemplares listos para plantarse en el terreno definitivo.

Algunas situaciones a considerarse en la adquisición de planta por compra directa o la construcción de viveros para la producción de planta, son:

Compra de plantas	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Se dispone de tiempo y capital para otros usos • No se requiere contratación de personal para el vivero • Mayor flexibilidad a largo plazo • ¿Otras? 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe control sobre el proceso de desarrollo • Comúnmente se requiere aceptar bajas ofertas • Menor control sobre la cantidad y disponibilidad de la planta • Las plantas pueden no adaptarse a las condiciones ambientales locales • ¿Otras?
Inicio de un vivero propio	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene un mayor control sobre la calidad y disponibilidad de la planta • Es posible desarrollar experiencia local para el cultivo y manejo de las plantas • Las plantas se adaptan mejor a las condiciones ambientales locales • No depende de otras organizaciones o individuos • Crea fuentes de trabajo • ¿Otras? 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere invertir fuertes cantidades de dinero y tiempo • Existe un compromiso profesional y económico a largo plazo • Requiere contratar y mantener a un grupo de apoyo • El mercado de planta forestal es muy cambiante año con año • Pueden gestarse situaciones de competencia no deseadas • ¿Otras?

Por lo anterior se tomará una serie de disposiciones para lograr que la planta, al ser llevada a campo, llegue en condiciones óptimas para ser establecidas. Dichas disposiciones son:

✓ **Empaquetado con plástico vitafilm**

Consiste en formar paquetes de 10 a 15 plantas cada uno, envolviendo los cepellones con al menos tres vueltas de plástico, de un ancho de dos centímetros mayor al alto del cepellón, para evitar que se tape la base del paquete y la parte aérea de las plantas.

Para plantas producidas en contenedores con cavidades de 150 o más milímetros (ml), los paquetes deben ser de 10 plantas cada uno; para contenedores con cavidades menores a 150 ml, los paquetes podrán ser de 10 o 15 plantas.



Figura 7. Estructura de los paquetes de 10 plantas.



Figura 8. Paquetes de plantas con plástico vitafilm.

✓ **Empaquetado a cepellón desnudo**

Consiste en acomodar las plantas sin empaquetar en estibas encontradas dentro de cajas de madera, plástico o cartón, que puedan estibarse. Además, éstas deberán forrarse en todas las caras interiores con papel periódico o de estroza para evitar la deshidratación de las plantas. En la parte superior de las estibas de planta se debe colocar una capa de cuando menos dos centímetros de espesor de hidrogel para mantener hidratados los cepellones.

El empaquetado a cepellón desnudo se recomienda para planta producida en contenedores con cavidades en forma de pirámide invertida.



Figura 9. Acomodo de la plata en cajas de madera.

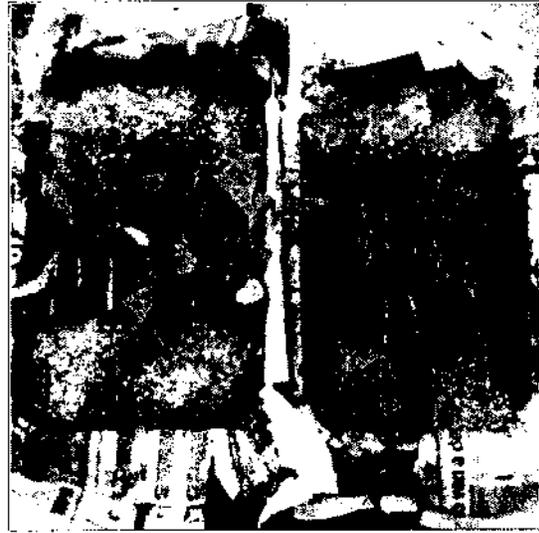


Figura 10. Capa de hidrogel en el cepellón.

Recomendaciones a seguir para la extracción de la planta del contenedor y hacer un empaquetado adecuado:

- ✓ Aplicar un riego a la planta previo a la extracción, para facilitar ésta y comenzar el empaquetado.
- ✓ Las maniobras de extracción de la planta y su embalaje deben realizarse bajo techo.
- ✓ El tiempo que transcurra entre la extracción de la planta de los contenedores y su embalado debe ser menor a un minuto.

• **Transporte de la planta**

Después de la extracción se realiza el transporte de las plantas; se refiere al modo de llevar la planta del sitio de reubicación o lugar de restablecimiento.

El transporte debe hacerse con mucho cuidado para evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- ✓ Considerar que las distancias al área de plantación sean cortas, evitando traslados mayores a 100 km.
- ✓ Elegir una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.
- ✓ Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños.
- ✓ No encimar las charolas o contenedores uno con otro ni colocar objetos sobre las plantas.

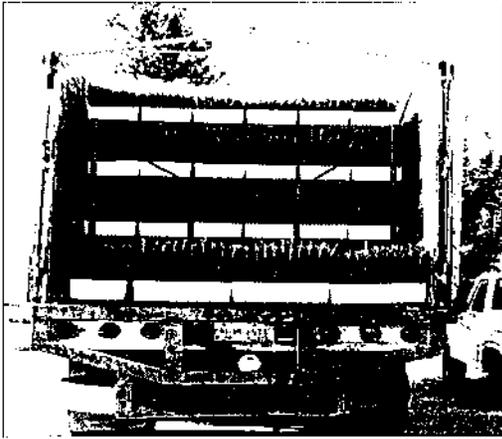


Figura 11. Forma de transporte de plantas.

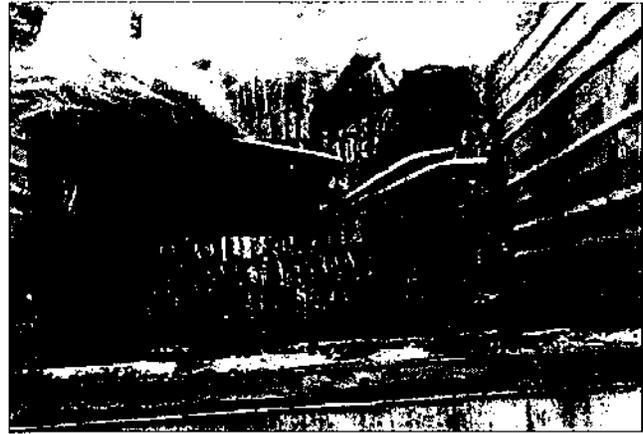


Figura 12. Forma correcta de manejar los ejemplares.

- **Descarga de la planta**

A través de esta acción se deben eliminar los factores que limitan el establecimiento inicial y favorecer que la raíz tenga las condiciones de humedad y porosidad para su rápido establecimiento; fortaleciendo además la capacidad de obtener agua y nutrientes en una área amplia, lo que facilitará el inicio de su nueva nutrición.

No encimar las charolas, contenedores o bolsas ni colocar objetos sobre las plantas. La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que originen pérdida de sustrato o tierra del cepellón.

Al hacer la distribución en el terreno se toman los contenedores por las orillas, nunca del tallo de la planta, en sistema tradicional se toma del envase, jamás del tallo.



Figura 13. Transporte de planta a los lugares de reforestación.

- **Preparación del sitio**

Existen diferentes maneras de preparar el terreno donde se pretende establecer la plantación, para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia de la planta. La elección del método está en función de diversos factores: superficie a reforestar, disponibilidad de recursos (humano, económicos, maquinaria y equipo), tipo de suelo, pendiente del terreno y acceso al mismo.

- ✓ **Preparación manual**

Por lo general los trabajos de preparación se realizan con la ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Estos trabajos son útiles en terrenos muy accidentados y son recomendables para superficies menores de 10 Ha. Con este método solo se trabaja el área donde se colocara la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.



Figura 14. Preparación manual del terreno a reforestar.

- ✓ **Preparación mecanizada**

Para esta labor se utilizan implementos agrícolas tirados por tracción animal o maquinaria. Cuando el suelo está muy compactado y ubicado en terrenos con pendientes menores de 30%, la preparación se puede hacer con un subsolador tirado por maquinaria, considerando que con esto se incrementan los costos de la misma. Estas acciones favorecen la captación de agua de lluvia y crean mejores condiciones físicas para el desarrollo de la planta.



Figura 15. Preparación mecanizada del terreno.

- **Diseño de plantación**

En esta parte del proceso se determina en qué puntos del terreno se van a plantar los árboles de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo. Y como ya se mencionó la densidad de plantación de 1,100 por hectárea, será bajo un diseño de plantación a "tres bolillo". En este tipo de plantación las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). La distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta (para este caso la distancia será de 3 x 3 metros entre planta y planta). Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20%, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y así a la vez aprovechar los escurrimientos.

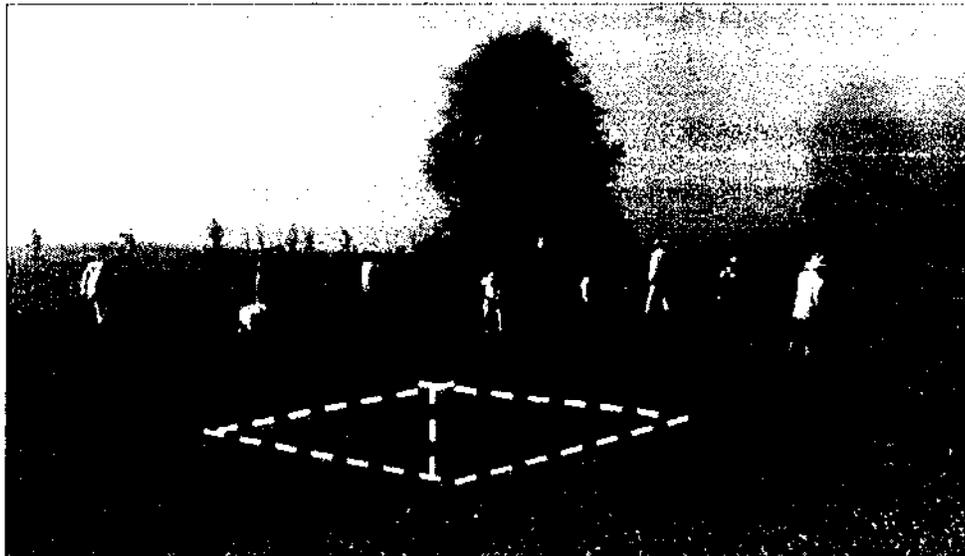


Figura 16. Ejemplo del diseño de plantación tres bolillo.

De cualquier manera, se sugiere que el diseño de plantación permita una distribución de la planta similar a la que se encuentra actualmente en el terreno; ello permitirá una distribución normal en cuanto al aprovechamiento de nutrientes.

- **Época de plantación**

Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas debe efectuarse de preferencia un poco antes de la temporada de lluvias, para proporcionar las condiciones naturales de humedad y evitar estrés y marchitamiento.

- **Lugar de plantación**

La información obtenida previamente sobre la forma de vida de las plantas y hábitat, permitirá la reubicación de las mismas a sus condiciones naturales similares, en las localidades vecinas de las áreas donde se ejecutará el proyecto.

Es recomendable restablecer las plantas del hábitat lo más similar a las condiciones naturales, respetando la información registrada en la etapa de toma de datos como: suelos, exposición, nodricismo, geología y tipo de vegetación asociada.

- **Sistema de plantación**

Las **plantas pequeñas** se colocan en cepas que deben tener suficientes profundidad de acuerdo al tamaño de la raíz y ancho del tallo de la planta.

Es necesario tener cuidado especial ya que las raíces no deben quedar dobladas. Para esto se recomienda sostener la planta, e ir arreglando el suelo poco a poco, levantando un poco la planta hasta que las raíces queden extendidas totalmente. La profundidad de plantación debe ser a la altura del cuello de la planta.

Otra observación es que no deben quedar plantadas en hileras, sino lo más similar a la distribución que presentaban en su hábitat natural, dispersas según se observe la zona.

- **Plantación**

Se realizara utilizando el trazo y patrón que mejor se ajuste a las condiciones del terreno y a las características de las propias especies.

También en la plantación es posible utilizar abono y composta. El proceso de Compostaje es la descomposición y estabilización de diversos residuos orgánicos, por la acción de diversas y sucesivas poblaciones de microorganismos benéficos, que se desarrollan bajo condiciones controladas de aire, temperatura y humedad. Este bioproceso aeróbico permite obtener un producto final suficientemente estable para el almacenamiento e incorporación al suelo sin efectos ambientales adversos.

Compactación: Debe ser solo suficiente para eliminar bolsas o canales de aire y proporcione estabilidad inicial hasta que la planta establezca su propio sistema de anclaje con sus nuevas

raíces. Una excesiva compactación provoca una reducción del efecto de cultivo y causa distorsiones en el sistema radicular.



Figura 17. Forma de plantación de especies de flora silvestre.

- **Supervisión**

El objetivo primordial de la actividad de reforestación es lograr que el trabajo se realice eficientemente, se debe tener claro que, el realizar con responsabilidad los trabajos de plantación se asegura el futuro de la misma.

Las revisiones consisten en:

- ✓ Eliminación de la maleza y pastos en la cepa.
- ✓ Tamaño de la cavidad.
- ✓ Colocación de la planta.
- ✓ Compactación de la planta (Insuficiente o excesiva).
- ✓
- ✓ Estado y desarrollo de las raíces (que no estén dobladas y estén creciendo sin malformaciones).

Localización del sitio de reubicación de especies

El área que se propone para la reubicación de las plantas y la reforestación presenta características similares a la superficie donde se rescataron los individuos, esto para que se adapten fácilmente.

Dicha área tiene una superficie de 3.76 Ha, a continuación se muestran los vértices del área:

Cuadro 3. Cuadro de construcción del área propuesta para reubicación de flora rescatada y reforestación.

Sitio	Coordenadas UTM – Zona 13N		Elevación m.s.n.m.
	Este (X) m	Norte (Y) m	
1	549574	2316486	797
2	549506	2316362	766
3	549893	2316373	779
4	549893	2316469	804
5	549783	2316465	800
Superficie = 37,600 m² (3.76 ha)			
Perímetro = 946 metros			



Figura 18. Imagen satelital indicando el área propuesta para reubicar la planta rescatada y ejecutar los trabajos de reforestación.



Calendarización de actividades y acciones (cronograma)

Es importante llevar un control temporal de las actividades que se van a realizar durante dicho programa, pues permite darle seguimiento al plan de trabajo establecido. La ejecución de este cronograma de actividades para el rescate y reforestación estará en función del programa de construcción de las diferentes etapas y obras del proyecto.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES LAS CUALES DEPENDEN DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA

Actividades	Semanas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24			
Capacitación a integrantes de las brigadas																								
Recorridos previos																								
Selección del terreno a reubicar y reforestar																								
Extracción de las plantas y disponibilidad de estas																								
Preparación del terreno a reubicar y reforestar																								
Transporte de la vegetación silvestre																								
Plantación																								
Seguimiento																								
Mantenimiento de las áreas de reubicación y reforestación																								

NOTA: ESTE PROGRAMA ESTA SUJETO AL INICIO DE ACTIVIDADES DE LOS DIFERENTES FRENTES DE TRABAJO, EL AVANCE DEL MISMO SE DARÁ EN ESE MISMO SENTIDO.

Indicadores de desempeño o de éxito

El éxito del presente programa se medirá al final de las etapas de rescate, trasplante, reforestación y de mantenimiento o seguimiento.

El indicador de éxito de la etapa de rescate y reforestación para las especies consideradas en el programa, será el número de individuos rescatados al final de la misma. El valor de aceptación de este parámetro será el 80% de los individuos presentes, dado que no puede dejarse ningún individuo sobre la superficie que se afectará por las actividades del proyecto.

Se deberán realizar las acciones preventivas al llevar a cabo los recorridos de verificación en campo antes de iniciar los trabajos de limpia y despalme. En el caso de las especies que se rescatarán con fines de reforestación, el indicador de éxito será el rescate del 80% de los individuos estimados para reforestación en cada tipo de ecosistema.

Cuadro 4. Parámetros de indicadores de éxitos, etapa de medición, intervalo de control y acción preventiva y correctiva.

Parámetro	Etapas de Medición	Intervalo de control	Acción preventiva y correctiva
Número de individuos rescatados y reestablecidos	Finiquito de la fase final de rescate	Lograr el 100% de individuos en las áreas de trabajo	Supervisión periódica
Supervivencia y crecimiento de individuos en vivero	Al final de la fase de crecimiento	Lograr la supervivencia y desarrollo del 80 % de ejemplares	Recolección de plantas, esquejes, plántulas y semillas de áreas factibles
Sobrevivencia del transporte de planta	Al final del transporte	Sobrevivencia del 90 % de plantas transportadas	Reponer plantas afectadas
Número de individuos plantados rescatados y producidos en vivero	Al final de la fase de reforestación	Plantar el 95% de los ejemplares rescatados	Conseguir planta faltante en viveros, según requerimiento
Sobrevivencia de ejemplares plantados	Término de la fase de etapa de plantación	Lograr la supervivencia del 90% de los ejemplares plantados	Reposición de individuos muertos

El éxito de las etapas de trasplante y mantenimiento del presente programa se medirá en función del porcentaje de supervivencia de los individuos. En el caso de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, los intervalos de control varían de 80 % a 95 % según la especie; mientras que los individuos rescatados con fines de reforestación, deben presentar una supervivencia de 90 %. De no lograrse la supervivencia señalada para cada especie, éstos deben sustituirse por plantas reproducidas en los viveros establecidos para tal fin.

Informe de avances y resultados

Los documentos a generar durante y al final de los trabajos de campo, son:

- ✓ Listado de especies rescatadas y cantidad de individuos por ecosistema.
- ✓ Bitácoras y registros de campo.
- ✓ Bitácoras de trabajos de trasplante temporal y definitivo.
- ✓ Si es necesario, posibles Convenios suscritos con viveros y con Instituciones educativas o de investigación.
- ✓ Informes para las autoridades normativas y de inspección.
- ✓ Informes del mantenimiento y supervivencia de los individuos.
- ✓ Reseña fotográfica que documente cada una de las etapas de trabajo.

Recomendaciones finales

Para lograr una reforestación exitosa es necesario atender diversos aspectos. La observación de las siguientes recomendaciones facilitara dicho objetivo.

- ✓ La reforestación debe de planearse tomando en cuenta los recursos disponibles, y evitar con ello reforestaciones inconclusas por falta de superficie, mano de obra, recursos económicos, disponibilidad de planta, entre otros.
- ✓ Para realizar tareas de reforestación se recomienda integrar brigadas de trabajo de 10 a 15 personas cada una, con un responsable designado para organizar y coordinar a los integrantes.
- ✓ El asesor técnico debe dar recomendaciones antes de iniciar la ejecución de los trabajos de reforestación, para que los participantes desempeñen las tareas asignadas de la mejor manera.
- ✓ Es deseable realizar trabajos de reforestación en las horas del día en que la temperatura es menos alta.
- ✓ Para asignar el número de plantas por participante en la reforestación, es necesario considerar el tipo de terreno, sistema de producción de planta y número de horas a trabajar.
- ✓ Dependiendo de la región, la reforestación se debe realizar durante los dos primeros tercios de la temporada de lluvias, cuando se utilice material procedente de vivero.
- ✓ Siempre se debe de plantar en lugares apropiados, evitando otros como brechas, caminos, arroyos y bajo cables de alta tensión.

Obras de conservación de suelos

Derivado de los trabajos de reforestación, se realizarán de manera adicional, trabajos de conservación de suelos en la misma superficie.

Para determinar la cantidad y disposición de las obras de conservación de suelos, se debe determinar la pendiente del terreno mediante el procedimiento siguiente:

Pendiente media del terreno (S)

Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} * 100$$

Dónde:
 S = Pendiente media del terreno (%)
 H_f = Altura más alta del terreno (m)
 H_i = Altura más baja del terreno (m)
 L = Longitud del terreno (m)



Figura 19. Obtención de H_f, H_i y longitud de la superficie propuesta para la reubicación y reforestación.



Sustituyendo:

$$S = \frac{804 - 766}{402} * 100$$

$$S = 0.0945 * 100$$

$$S = 9.45 \%$$

Para garantizar que las medidas de mitigación contempladas como obras de conservación deben ser medibles, ubicables, verificables y cuantificables, en donde se garantice que dichas medidas propuestas son suficientes para captar el suelo y el agua que se dejará de infiltrar derivado de la remoción de la vegetación, a continuación, se presentan los cálculos para su construcción:

De acuerdo al Manual de Conservación de Suelos publicado por la CONAFOR en el año 2007, la fórmula para el diseño y calcular el distanciamiento entre zanjas bordos en curvas a nivel, se realiza mediante la fórmula siguiente:

$$IH = \frac{(ap + b) X 100}{p}$$

Dónde:

IH = Intervalo horizontal (m).

p = pendiente (%)

a = depende de la intensidad de la lluvia, varía entre 0.09 y 0.18, adimensional. Los valores altos corresponden a regiones de baja intensidad de lluvia y los valores bajos corresponden a intensidades altas.

b = Valor que depende de las características del suelo:

Valores de b	Drenaje interno del suelo	Cubierta vegetal en el periodo de lluvias intensas
0.30	Lento	Escasa
0.45	Rápido	Escasa
	Lento	Abundante
0.60	Rápido	Abundante

Sustituyendo la fórmula:

$$IH = \frac{(ap + b) X 100}{p}$$



$$IH = \frac{[(0.09 \times 9.45) + 0.45]}{9.45} \times 100$$

$$IH = \frac{[(0.8505) + 0.45]}{9.45} \times 100$$

$$IH = \frac{[(1.3005)]}{9.45} \times 100$$

$$IH = 0.1376 \times 100$$

$$IH = 13.76 \text{ metros} \approx 14.00 \text{ metros}$$

Es decir, la distancia del punto inicial al punto final del terreno siguiendo la pendiente del terreno deberá contemplar la construcción de obras a una equidistancia máxima de 14 metros. Con respecto a este resultado cabe indicar que por las dimensiones del terreno, la distancia de extremo a extremo siguiendo la pendiente general del terreno es 402 metros, por lo que la construcción de obras de conservación de suelos dentro de este terreno, y de acuerdo a la experiencia de este tipo de obras, se propone construir 28 obras del tipo zanjas – bordos con una distancia la primera a los 14 metros, la segunda a los 28 metros y así sucesivamente hasta llegar al extremo opuesto del terreno, construyéndolas de manera perpendicular a la pendiente del terreno, para que cumplan con las funciones adecuadas de retención de suelo y agua, tal y como lo muestran la figura siguiente:



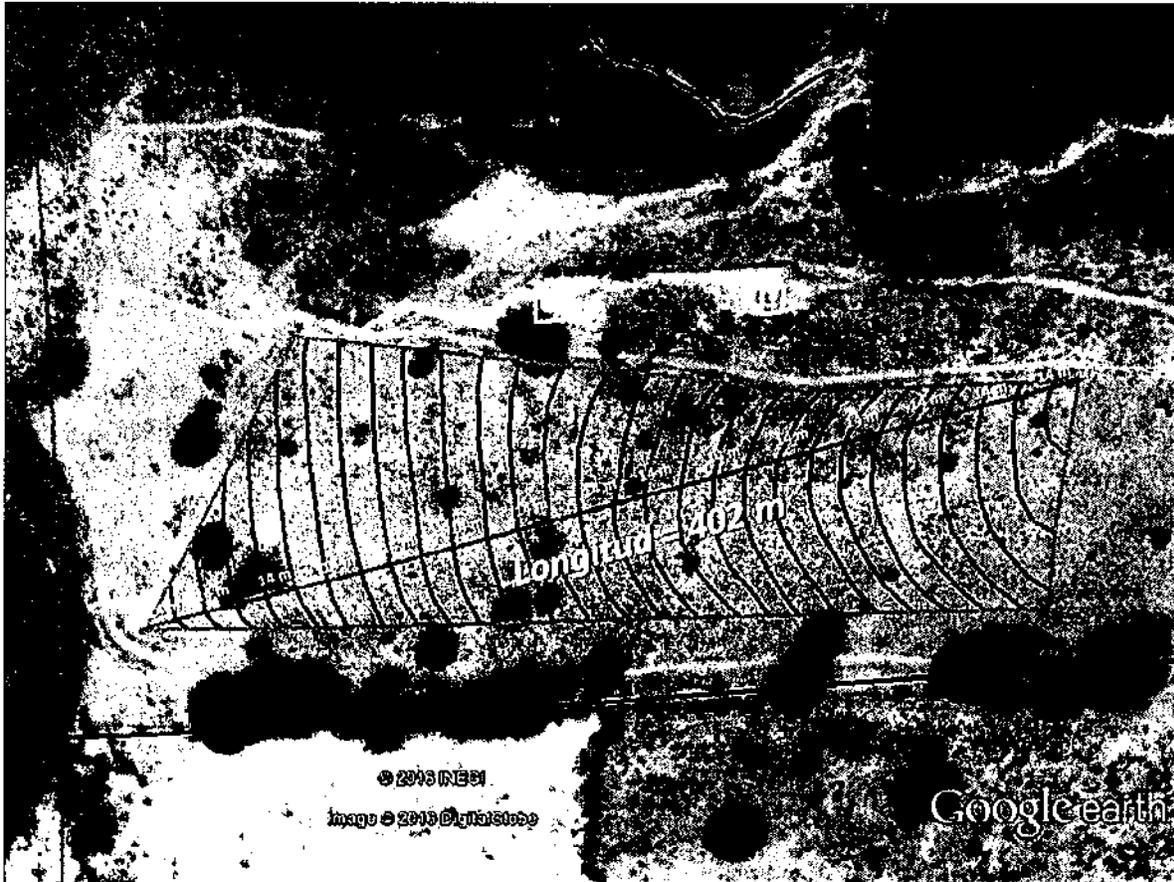


Figura 20. Disposición de las obras de conservación de suelos de acuerdo a las curvas de nivel del terreno (proyección).

En la figura se muestra un ejemplo de la disposición de las obras de acuerdo al trazo de las curvas de nivel. Es imperante mencionar que para su ejecución será necesario el desarrollo de los trabajos de campo por parte de un topógrafo. Con respecto a lo anterior, se considera la construcción de dos bordos-zanjas con las siguientes dimensiones:

Bordo	Longitud (m)
1	21.2
2	43.0
3	67.3
4	88.2
5	112.0
6	123.0
7	121.0
8	121.0
9	118.0
10	117.0
11	114.0
12	113.0
13	114.0
14	113.0
15	111.0
16	110.0
17	111.0
18	108.0

19	108.0
20	108.0
21	110.0
22	111.0
23	111.0
24	111.0
25	111.0
26	100.0
27	71.8
28	33.8
Total	2,801.3

Como ya se indicó, se hará el levantamiento topográfico para el trazo de las curvas de nivel y el uso de un tractor para la construcción de las zanjas - bordos siguiendo el trazo de las mismas curvas de nivel de manera perpendicular a la pendiente del terreno; las dimensiones de cada bordo será de 40 cm de ancho x 40 cm de profundidad x la longitud específica de cada bordo por construir, tal y como se muestra a continuación:

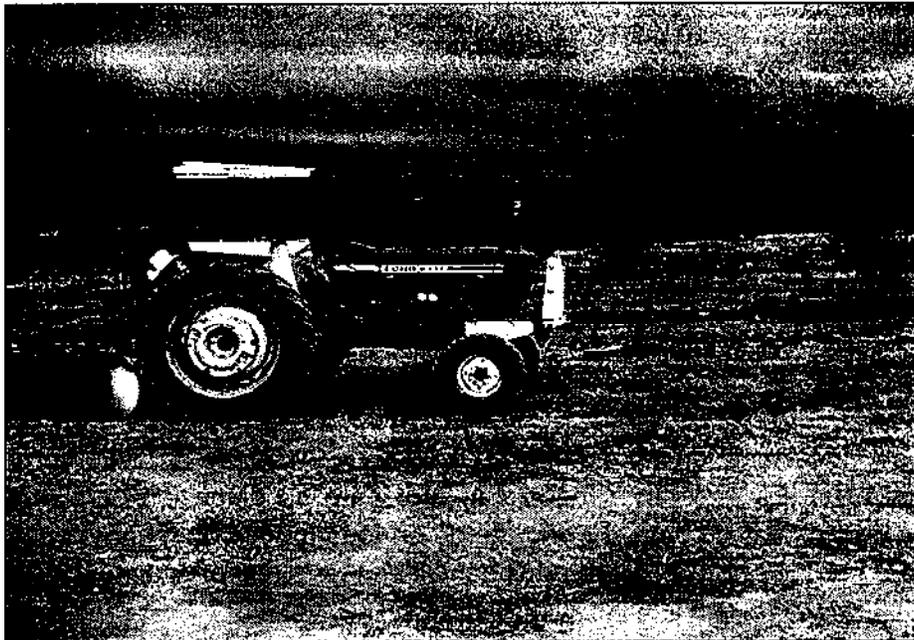


Figura 21. Uso de tractor para la conformación de las zanjas bordos acorde con el trazo de curvas de nivel.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Figura 22. Preparación del terreno para la construcción de zanjas-bordos acorde con el trazo de curvas a nivel con ayuda de tractor como parte de las obras de conservación de suelos; el bordo para retención del agua se coloca pendiente abajo del terreno (la flecha indica la dirección de la pendiente del terreno).

La construcción de los 2,801.3 metros de bordos, con dimensiones de 40 cm (0.40 m) de ancho X 40 cm (0.40 m) de profundidad, captará un volumen de 448.208 m³, que compensará como ya se indicó con anterioridad los 199.07 m³ que dejaron de filtrarse por la pérdida de vegetación en el sitio del proyecto.

De igual forma entre bordo y bordo siguiendo las curvas de nivel, se realizará la plantación de las 4,136 plantas, conformando su cajete individual, lo que permitirá la retención e infiltración del agua, incrementando más aún la cantidad de agua retenida.

Acciones para la etapa de abandono del proyecto.

Por otra parte, es importante hacer mención, que en las áreas propuestas para la ubicación de explanadas donde se encontrarán la entrada a las vetas del segundo y tercer nivel con una superficie de 0.4825 ha (4,825 m²), los datos obtenidos de pérdida de suelo por erosión son muy significativos, en donde se estableció mediante el cálculo de la **Ecuación Universal de Pérdida de Suelo**, los tres escenarios posibles, obteniendo los siguientes resultados:

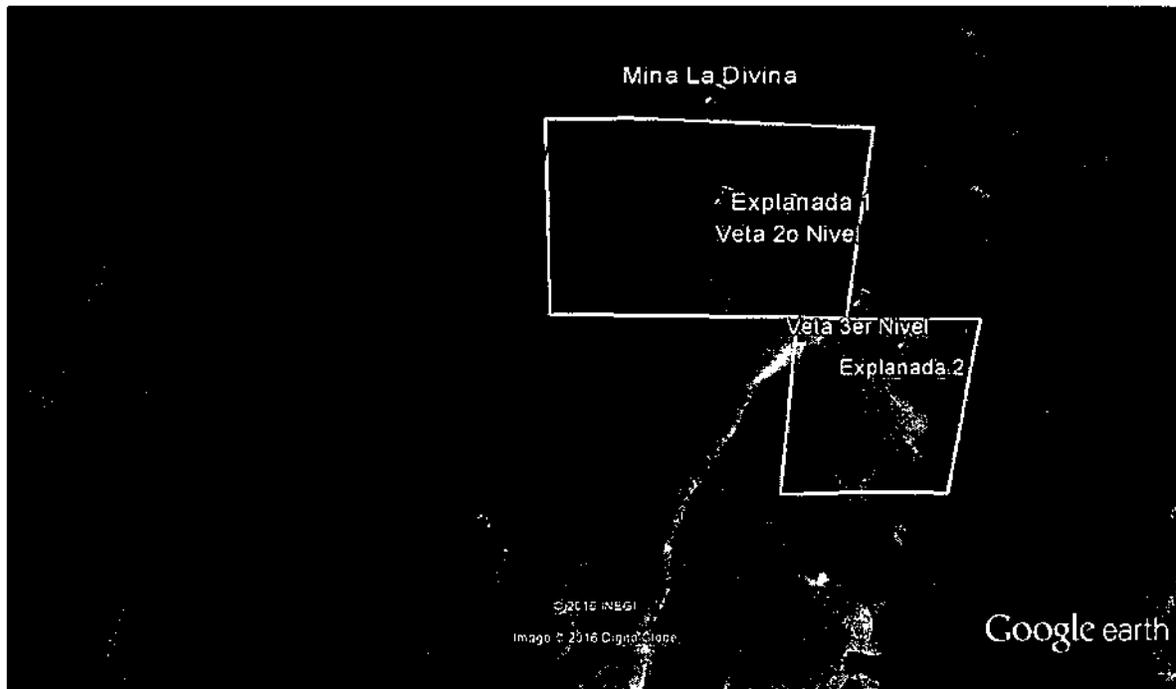


Figura 23. Erosión potencial en la superficie de CUS.

CONCEPTO	EROSIÓN POTENCIAL/HA	EROSIÓN POTENCIAL EN LA SUP. DE CUSTF 0.7485 Ha
Valor de erosión con cubierta forestal. ⁽¹⁾	16.601 ton/ha/Año	8.010 ton/año
Valor de erosión con suelo desnudo, sin prácticas de conservación. ⁽²⁾	5533.604 ton/ha/Año	2669.964 ton/año
Valor de erosión con vegetación y con obras de conservación. ⁽³⁾	2.988 ton/ha/Año	1.442 ton/año

⁽¹⁾ Pérdida de suelo con vegetación estado actual, sin proyecto.

⁽²⁾ Pérdida del suelo al eliminar la vegetación, con proyecto.

⁽³⁾ Pérdida de suelo con vegetación y con obras de conservación.

La diferencia de pérdida de suelo obtenida con proyecto y sin proyecto es sumamente significativa en el orden de las 2,661.954 ton/año (valor obtenido de la resta del valor de erosión con suelo desnudo, sin prácticas de conservación⁽²⁾ menos el valor de erosión con cubierta forestal⁽¹⁾), debido principalmente a la pendiente del terreno calculada en 42.29%; sin embargo a través de la aplicación de las medidas de mitigación, mediante la construcción de obras de conservación que se pretende realizar durante el desarrollo del proyecto "Explotación Minera La Divina", la pérdida de suelo por erosión podrá ser menor (1.442 ton/año), con respecto a las condiciones actuales del terreno (8.010 ton/año).

Precisamente derivado de lo anterior, se vio la necesidad de implementar trabajos de reforestación, sin embargo, no sería factible actualmente realizarlos en esta superficie ya que es el área propuesta para la ejecución de los trabajos de extracción del mineral,

además de que no es prudente por la pendiente del terreno, esperar hasta que culmine su vida útil para implementar acciones de remediación.

Es por ello, que se propondrá implementar en esta superficie una vez que culmine el proyecto (Etapa de Abandono), la práctica de medidas de conservación de suelos que sean acordes con el uso y la pendiente del terreno. Tales obras corresponden a la construcción de terrazas de formación sucesiva; el ejemplo de ello se presenta en la imagen siguiente:

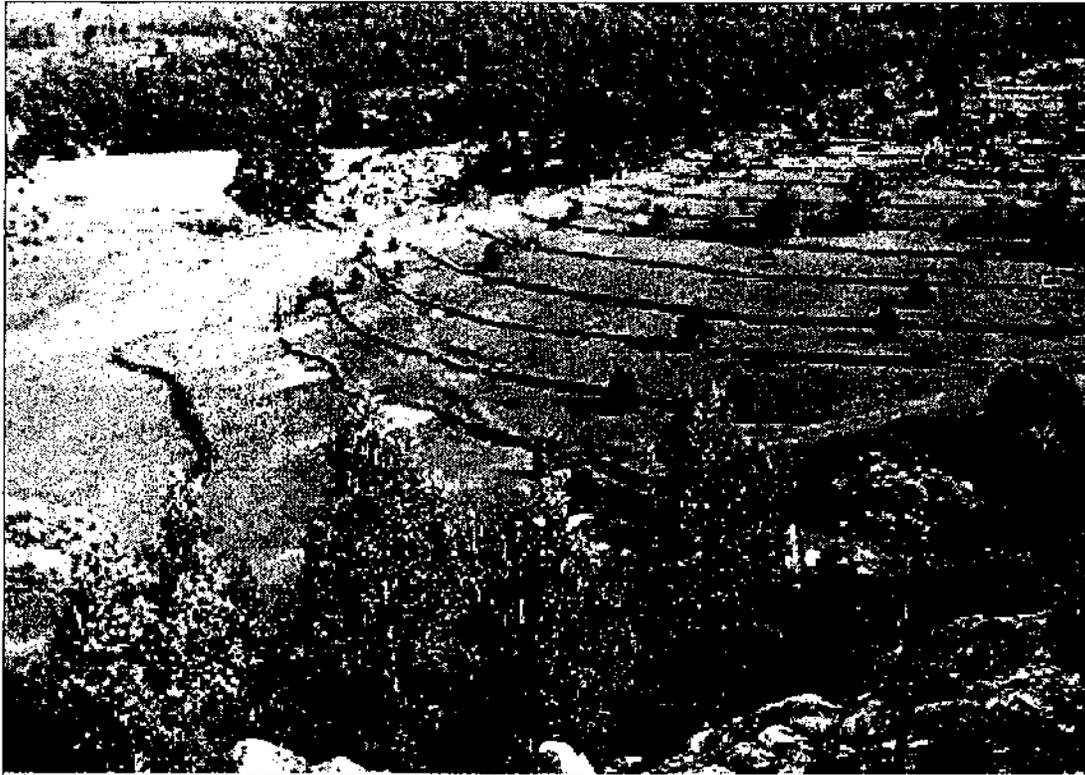


Figura 24. Ejemplo de construcción de terrazas.

Con respecto a lo anterior, y de acuerdo al Manual de Conservación de Suelos publicado por la CONAFOR en el año 2007, para realizar el cálculo de las obras referentes a la construcción de terrazas de formación sucesiva, se presenta el procedimiento siguiente:

Cálculo de la pendiente y trazo.

- Longitud y pendiente del terreno

Como ya se indicó con anterioridad, el cálculo de la pendiente del terreno donde se ubicarán las 2 explanadas con superficie de 0.4825 ha (4,825 m²), se presentó en el Capítulo IV del ETJ presentado, obteniéndose una pendiente del 42.29%. El procedimiento realizado se presenta a continuación:

Este factor considera la longitud y la pendiente del terreno. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo.

Para el caso del terreno que abarca las explanadas 1 y 2, la fórmula para realiza el cálculo es:

$$S = \frac{Hf - Hi}{L} * 100$$

Donde:
 S = Pendiente media del terreno (%)
 Hf = Altura más alta del terreno (m)
 Hi = Altura más baja del terreno (m)
 L = Longitud del terreno (m)

Calculo de explanadas 1 y 2:

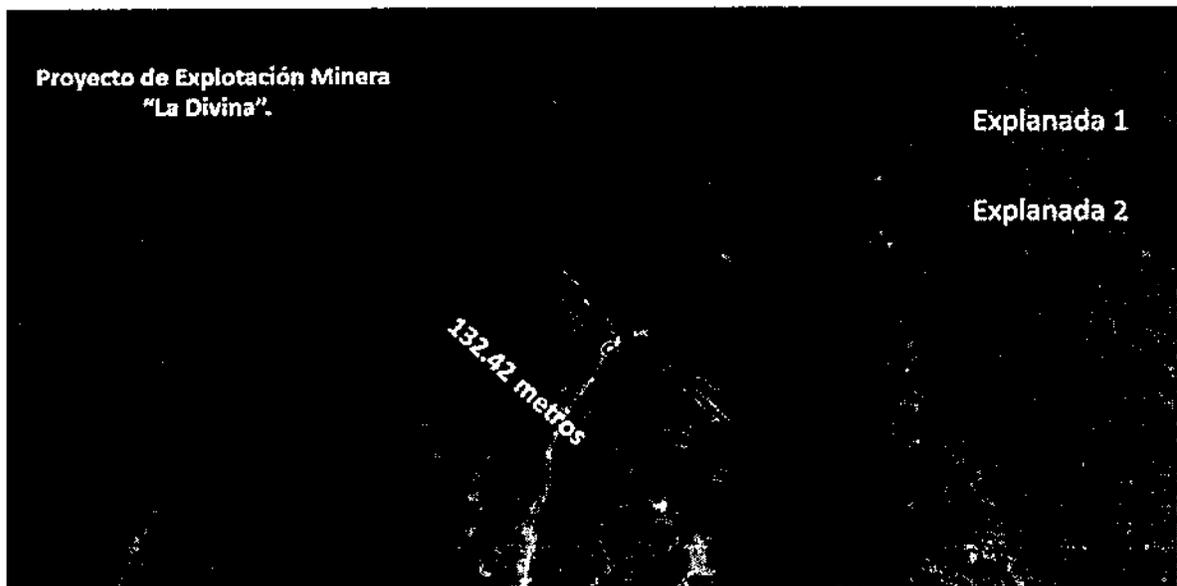


Figura 7. Obtención de Hf, Hi, longitud y pendiente del terreno correspondiente a las explanadas.

Sustituyendo:

$$S = \frac{942 - 886}{132.42} * 100$$

$$S = 0.4229 * 100$$

$$S = 42.29 \%$$

• **Cálculo del intervalo vertical y horizontal para la construcción de las terrazas.**

Para determinar la distancia entre terrazas, se debe considerar la pendiente del terreno como un elemento importante, la cantidad de lluvia que se presenta en la región, la dimensión de las áreas donde se aplicará la práctica y los implementos agrícolas o maquinaria o herramientas disponibles.

El espaciamiento entre terrazas se calcula mediante la siguiente fórmula (Intervalo Vertical):

$$IV = (2 + \frac{P}{3 \text{ ó } 4}) \times 0.305$$

Dónde:

- IV = Intervalo vertical (m).
- P = Pendiente del terreno (%).
- 3 = Si la precipitación es menor de 1,200 mm de lluvia al año.
- 4 = Si la precipitación es mayor de 1,200 mm de lluvia anuales.
- 0.305 = Factor de corrección de unidades.

Sustituyendo:

- IV = Intervalo vertical (m).
- P = 42.29%
- PP = 847.7 mm
- 3 = Si la precipitación es menor de 1,200 mm de lluvia al año.
- 4 = Si la precipitación es mayor de 1,200 mm de lluvia anuales.
- 0.305 = Factor de corrección de unidades.

$$IV = (2 + \frac{42.29}{3}) \times 0.305$$

$$IV = (2 + \frac{42.29}{3}) \times 0.305$$

$$IV = (16.10) \times 0.305$$

$$IV = 4.9105 \approx 5.0$$

El intervalo horizontal se estima de la siguiente manera:

$$IH = \frac{IV}{P} \times 100$$



Dónde:

IH = Intervalo horizontal (m).
P = Pendiente del terreno (%).
100 = Factor de conversión.
IV = Intervalo vertical (m).

Sustituyendo:

$$IH = \frac{4.91}{42.29} \times 100$$

$$IH = \frac{4.91}{42.29} \times 100$$

$$IH = 0.12 \times 100$$

$$IH = 12$$

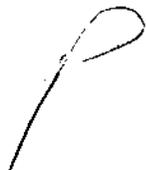
Dado que las terrazas de formación sucesiva se recomiendan para áreas forestales, se pueden construir de forma alterna, esto es, que cuando las pendientes sean mayores de 25%, el movimiento de tierra debe ser bastante alto, para lo cual se pueden construir al doble del espaciamiento calculado.

En relación a lo anterior, si el Intervalo Vertical (IV) dio como resultado que la construcción de las terrazas deberá hacerse con un distanciamiento de 5.0 metros, y dado que la pendiente del terreno es mayor al 25% (42.29%), el distanciamiento adecuado entre cada línea o terraza a construir deberá ser a cada 10.0 metros.

Tomando en cuenta que la distancia de extremo a extremo del área de interés (explanada 1 y 2), cuenta con una distancia de 132.42 metros, la cantidad de terrazas a construir con una separación entre cada una de 10 metros, serán 13.242, es decir 13 terrazas.

De acuerdo a los resultados para determinar el Intervalo Horizontal (IH), cada terraza tendría que tener por lo menos 12 metros de longitud, para alcanzar los 120 metros de construcción de terrazas en toda el área de interés.

Sin embargo, para garantizar que las medidas de mitigación contempladas como obras de conservación deban ser medibles, ubicables, verificables y cuantificables, en donde se garantice que dichas medidas propuestas son suficientes para captar el suelo y el agua que se dejará de infiltrar derivado de la remoción de la vegetación, a continuación, se presenta, en base a los cálculos obtenidos y a la conformación real del terreno, la cantidad real de terrazas para su construcción:



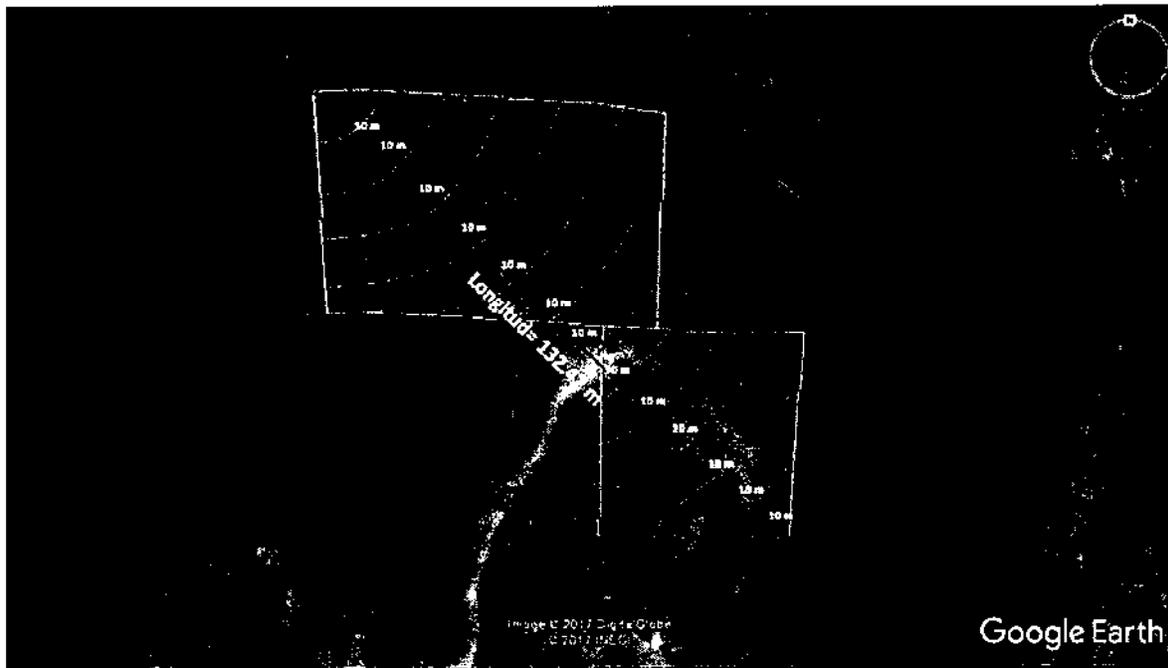


Figura 8. Disposición de las obras de conservación de suelo de acuerdo a las curvas de nivel del terreno.

En la figura se muestra un ejemplo de la disposición de las obras de acuerdo al trazo de las curvas de nivel. Es imperante mencionar que para su ejecución será necesario el desarrollo de los trabajos de campo por parte de un topógrafo. Con respecto a lo anterior, se considera la construcción de las terrazas de acuerdo a las siguientes dimensiones:

Terraza	Longitud (m)
1	16.8
2	33.1
3	48.8
4	64.0
5	59.7
6	41.0
7	17.9
8	21.2
9	35.5
10	54.6
11	49.3
12	25.6
13	3.1
Total	470.6

Lo importante es establecer que no será la construcción de 120 metros de terrazas de formación sucesiva, sino que 470.6 metros, lo que permitirá establecer un escenario más adecuado para la rehabilitación del terreno, una vez que se cumpla con el periodo de operación de la mina, aunado a los trabajos de reforestación por implementar.

La construcción de cada 100 metros de zanja cuenta con una dimensión de 0.40 metros de profundidad y 0.60 metros de ancho (24 m³), y bordos con una altura de 0.40 metros y 0.80 metros de base (32 m³); la construcción de los 470.6 metros, equivale a la apertura

de zanjas con un volumen de **113 m³**. En caso de que no exista suficiente suelo, en los bordos se deberá suministrar de suelo producto del despalme en un volumen de **151 m³**.

Para el caso del camino, no será necesario realizar de manera estricta acciones de conservación de suelos, ya que dicho camino de acceso a la mina, se realizará bajo las especificaciones que establece la SCT para caminos rurales y/o vecinales, donde el corte del talud no se realiza en ángulo recto (90 °), y el camino tendrá una contrapendiente del 2% para evitar su degradación durante la época de lluvia, además de que su proceso constructivo, contempla además del desmonte y despalme del mismo, hasta el suelo mineral, el relleno de sub-base y/o base con material de grava y su compactación con maquinaria (bibrocompactación al 90%).

Sin embargo, para el caso del camino con dimensiones de 665 metros de largo por 4 metros de ancho (camino tipo "C"), con una superficie de 2,660 m² (0.2660 ha), en caso de que también se procediera a su revegetación, y considerando que el corte de suelo por metro representa la cantidad de 8 m³, por lo que la apertura de los 665 metros, representa el corte de material rocoso (en mayor proporción) y suelo de **5,320 m³**.

El volumen indicado, representa si tomamos en cuenta una profundidad promedio de suelo fértil de 30 cm, obtendríamos la cantidad de **798 m³** de sustrato producto del despalme y **4,522 m³** de material rocoso.

Su retiro y/o incorporación en caso de realizar la operación, representa la movilización de 114 viajes o acarrees de suelo fértil, y 646 viajes o acarrees de material rocoso, tomando en cuenta que el viaje sería con camión de volteo con capacidad de 7 m³.

Para el caso de su rehabilitación, con solo considerar la reincorporación del suelo fértil producto del despalme en combinación con trabajos de reforestación que darán la pauta para su clausura definitiva, será lo más conveniente.

Reforestación.

- **Explanadas.**

Los trabajos de reforestación a realizarse con la formación de las terrazas en una longitud de 470.6 metros y tomando en cuenta que el bordo de cada terraza cuenta con una superficie de 80 cm, la disposición espacial de cada organismo sería bajo un diseño lineal de 2 x 2 metros entre planta y planta, por lo que para esta superficie se utilizaría la cantidad total de **235 árboles** de las especies de la región para que exista coherencia ecológica y paisajística con la vegetación propia del ecosistema de selva baja caducifolia.

- **Camino.**

En lo que respecta al camino, una vez clausurado, se incorporaría por lo menos los 798 m³ de suelo producto del despalme, estableciendo 2 líneas de árboles con el diseño de 2 x 2 metros entre planta y planta, para lo cual en cada línea se utilizarían 332 árboles, para un total de **664 árboles** de las especies de la región para que exista coherencia ecológica y paisajística con la vegetación propia del ecosistema de selva baja caducifolia.

Es importante precisar que los trabajos de construcción de obras de conservación de suelos se ejecutarían 3 meses antes de la época de lluvias, durante los meses de marzo, abril y mayo, para que la plantación se realice durante los meses de mayo-junio, para aprovechar la época de máxima pluviosidad hasta el mes de septiembre, lo que permitirá el éxito del programa.

El listado de especies a reforestar para esta etapa final, se muestra en el **Cuadro 5**:

Cuadro 5. Densidad de plantación y número de individuos a reforestar para la compensación del Predio con solicitud de cambio de uso de suelo forestal.

Especies		Densidad de Plantación/Ha	N° Individuos a plantar
Nombre Común	Nombre Científico		
Rosa morada	<i>Tabebuia rosea</i>	250	90
Bonete	<i>Carica mexicana</i>	250	90
Temachaco	<i>Acacia coulteri</i>	250	90
Papelillo	<i>Bursera fagaroides</i>	250	90
Valleta	<i>Psidium guajava</i>	250	90
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	250	90
Frijolillo	<i>Tephrosia tepicana</i>	250	90
Majagua	<i>Heliocarpus tomentosus</i>	250	90
Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricata</i>	250	90
Quemadora	<i>Urera caracasana</i>	250	89
	TOTAL	2500	899

Los cuidados a realizarse una vez establecida la plantación serían los siguientes:

- Monitoreo de la plantación para el cumplimiento del 80% de sobrevivencia. Recorridos de campo y muestreo de los sitios de plantación para determinar el porcentaje de sobrevivencia.
- Reposición de planta (aproximadamente hasta un 20% de la cantidad de planta utilizada para el programa), durante el segundo y tercer año de establecida.
- Mantenimiento: Aplicación de deshierbes, cajeteo y recajeteo, después de la época de máxima pluviosidad (meses de octubre a mayo), hasta el tercer año.
- Riegos auxiliares: Semanales durante la temporada de sequía extrema (marzo a mayo), y quincenales durante octubre a marzo), durante el periodo comprendido de 5 años.

De acuerdo a lo anterior, a continuación se presenta el Programa de Trabajo de acuerdo al siguiente cronograma de actividades (**Cuadro 6**):

Cuadro 6. Cronograma de actividades.

Actividad	Periodo (años)				
	1	2	3	4	5
Trabajos de reforestación y obras de conservación de suelos					
Monitoreo 80% sobrevivencia					
Reposición de planta					
Mantenimiento: Deshierbes y conformación de cajetes					
Mantenimiento: Aplicación de riegos auxiliares					

Con la implementación de las anteriores acciones se considera que se restituyen las condiciones ambientales que se encontraban antes de la ocurrencia del disturbio causado por el cambio de uso de suelo forestal por la implementación del Proyecto.