EJIDO SAN NICOLAS

Informe Preventivo para el Aprovechamiento Forestal No Maderable

INFORME PREVENTIVO PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL NO MADERABLE DE
MUSGO (*Polytrichum juniperinum* y *Thuidium delicatulum*),
TIERRE DE HOJA, Y VARA PERLILLA
(*Symphoricarpus microphyllus*)

EJIDO SAN NICOLAS,
ALMOLOYA DE JUAREZ,

AGOSTO 2026

Contenido

Introducción....4

1.- Objetivos y campo de aplicación....6
1.1.- Objetivo General....6
1.2- Objetivos Particulares....6
1.3.- Nombre y Domicilio del dueño o poseedor del predio....6
1.4. Información sobre título que acredita el derecho legal de propiedad o posesión del terreno....6
1.4.1.- Nombre del predio: Ejido San Nicolas....6
1.4.2 Registro Agrario Nacional....6
1.5.- Colindancias....6
1.6.- Nombre y Número de Inscripción del Responsable Técnico en el Registro Forestal Nacional....7
1.6.1.- Nombre o razón social....7
1.6.2.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo....7
1.6.3.- RFC del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo....7
1.6.4.- Registro Forestal Nacional del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo....7
1.6.5.- Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo....7
1.6.6.- Dirección del responsable del Informe Preventivo....7

2.- REFERENCIAS....7

3.- DIAGNOSTICO GENERAL DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y BIOLOGICAS....8
3.1- Localización....8
3.2 Ubicación geográfica....8
3.3 Fisiografía....8
3.4. Clima....8
3.5. Hidrografía....9
3.6 Suelos....9
3.7 Características biológicas....10
3.7.1.- Tipos de vegetación....10
3.7.2.- Especies dominantes....11
3.7.2.- Características de especies dominantes....12
3.7.3.- Fauna silvestre....17
3.7.3.1.- Especies dominantes de fauna silvestre....17
3.7.3.2.- Descripción general de las especies de fauna silvestre y su hábitat....18
3.7.3.3.- Descripción general del hábitat de la fauna silvestre....24

4.- Uso de suelo....24

5.- Superficies, especies y cantidad estimada de por anualidad....25
5.1.- Antecedentes....25
5.2.- Localización geográfica y acceso....25
5.3.- Superficie total y del aprovechamiento de musgo, tierra de hoja y vara perlilla....27

6.- CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO DE MUSGO....28

Descripción de los criterios para la determinación de la madures de la cosecha y reproductiva y técnicas de aprovechamiento.....28
6.1.- Definición de criterios para aprovechamiento de musgo.....28
6.2.- Definición de las áreas de aprovechamiento de musgo.....29
6.3.- Tipo de aprovechamiento.....30
6.4.- Tipo de extracción.....30
6.5.- Transporte.....30
6.5.- Calendario de actividades.....30
6.6. Programa de aprovechamiento (Producción).....31
6.7.- Descripción de actividades del Programa de aprovechamiento en sus distintas fases:.....31
6.8.- Programa de aprovechamiento (Producción).....32
6.9.- Estimación de la cantidad anual disponible de aprovechamiento.....33
6.10.- Características del estudio y muestreo.....33

7.- CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO TIERRA DE HOJA.....39
Descripción de los criterios para la determinación de la cosecha y técnicas de aprovechamiento. 39
7.1.- Definición de criterios para aprovechamiento de tierra de hoja.....39
7.2.- Definición de las áreas de aprovechamiento de tierra de hoja.....40
7.3.- Tipo de aprovechamiento.....41
7.4.- Tipo de extracción.....41
7.5.- Transporte.....41
7.5.- Calendario de actividades.....41
7.6. Programa de aprovechamiento (Producción).....42
7.7.- Descripción de actividades del Programa de aprovechamiento en sus distintas fases:.....42
7.8.- Programa de aprovechamiento (Producción).....43
7.9.- Estimación de la cantidad anual disponible de aprovechamiento.....44
7.10.- Características del estudio y muestreo.....44

8.- CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO VARA PERLILLA.....50
Descripción de los criterios para la determinación de la cosecha y técnicas de aprovechamiento. 50
8.1.- Definición de criterios para aprovechamiento de Vara perlilla.....50
8.2.- Definición de las áreas de aprovechamiento de Vara Perlilla.....51
8.3.- Tipo de aprovechamiento.....52
8.4.- Tipo de extracción.....52
8.5.- Transporte.....52
8.5.- Calendario de actividades.....52
8.6. Programa de aprovechamiento (Producción).....53
8.7.- Descripción de actividades del Programa de aprovechamiento en sus distintas fases:.....53
8.8.- Programa de aprovechamiento (Producción).....54
8.9.- Estimación de la cantidad anual disponible de aprovechamiento.....55
8.10.- Características del estudio y muestreo.....55

9.- Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestres.....61

10.- Medidas de protección a las especies con status.....63

11. Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia.....63
11.1. Prevención, combate y control de incendios forestales.....63
11.1.1.- Antecedentes.....63
11.1.2.- Susceptibilidad natural del área con respecto a los incendios forestales.....63
11.1.3.- Infraestructura.....63
11.1.4.- Descripción y ubicación de las acciones y medidas de prevención y detección de incendios.. .64
11.1.5.- Acciones y procedimientos concretos a seguir en caso de detección de incendios dentro del predio:.....64
11.2. Prevención y control de plagas y enfermedades.....65

12.- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que se pudieran ocasionar en el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en caso de suspensión o terminación anticipada.....66

13.- Labores de fomento para garantizar la persistencia del recurso.....72
13.1. Tratamientos complementarios.....73

14.- Bibliografía.....75

15.- Anexos.....77

Introducción

El aprovechamiento de los recursos naturales es parte fundamental del desarrollo rural de los núcleos agrarios, siendo esencial el reconocer la necesidad de diversificar los tipos de aprovechamiento y servicios que brindan los bosques, buscando el aumentar el empleo a través de dichos aprovechamientos, así como reconocer, prevenir y mitigar los posibles impactos a generar con el posible aprovechamiento forestal no maderable. Por lo anterior el Ejido San Nicolas busca implementar el presente proyecto para realizar el informe preventivo para el aprovechamiento forestal No Maderable de Tierra de Hoja, Musgo y Vara Perlilla, recursos que le brindan sus bosques, y de los cuales busca realizar un aprovechamiento regulado, con el cual pueda generar un beneficio para el desarrollo rural del Ejido, así como el invertir en sus bosques para aprovechar, y conservar los recursos disponibles a través del informe preventivo de aprovechamiento forestal no maderable.

Para entender lo que se planea realizar hay que definir cada recurso a aprovechar; la tierra de hoja se reconoce como el horizonte orgánico (O), el cual proviene de los suelos forestales, y se encuentra formado por tres capas que se distinguen por su estado de descomposición. Estas capas se identifican con las literales L, F y H o bien con la simbología Oi, Oe y Oa, dependiendo del sistema de descripción morfológica del suelo empleado. Los nombres de las capas mencionadas corresponden a material fresco sin descomponer, descomposición intermedia y material altamente descompuesto, respectivamente su límite termina donde inicia el suelo mineral. El término “hojarasca” se refiere al material orgánico reciente y menos descompuesto sobre la superficie del suelo, mientras que el término “piso forestal” considera todas las capas orgánicas en diferente estado de descomposición que componen el horizonte O de un perfil de suelo, a esto denominamos Tierra de hoja y está regulado por la Norma Oficial Mexicana 027-SEMARNAT-1996, dentro de esta NOM, se identifica al horizonte O con la simbología A.

La tierra de hoja se utiliza para horticultura para mejoramiento de césped en jardines, como base para los jardines al limpiar un terreno colocando la tierra de hoja para las nuevas plantas, en viveros forestales o de ornato para la germinación de semillas y plántulas en sus primeras etapas de desarrollo, así como para la elaboración de fertilizantes orgánicos y para uso doméstico como una fuente de alto valor orgánico y nutrientes para las plantas.

Por otra parte, los musgos son plantas de amplia distribución mundial, que usualmente viven en lugares húmedos o cerca del agua. Se encuentran entre los primeros organismos que colonizan las rocas, pues al crecer sobre ellas modifican su superficie, formando un sustrato en el que se pueden arraigar otras plantas. En México es frecuente encontrarlos a manera de alfombras en el piso de los bosques húmedos, aunque también crecen sobre las ramas y los troncos de árboles, en techos de edificaciones, en muros de concreto y hasta sobre las alcantarillas (CONABIO).

Durante mucho tiempo el número de las especies de musgos mexicanos fue un enigma. Sin embargo, la publicación de *The moss flora of México*, comenta que existen en el país unas 960 especies y variedades de musgos. Este número de especies ubica a México en un lugar importante en relación con la diversidad de musgos de los países tropicales.

Desde hace muchos años se les ha venido utilizando en horticultura, donde se aprecia su belleza como adorno de jardines, terrarios y para simular césped en los nacimientos de los arreglos navideños. Este es, probablemente, el mayor aprovechamiento que se hace de los musgos en México, no obstante, también se pueden mezclar con tierra para mejorar la retención de agua, aunque ciertos musgos podrían llegar a crear un ambiente de excesiva humedad que asfixie las semillas y retarde la

regeneración de la vegetación. Podrían ser muy útiles en la regeneración del bosque a través de la germinación de semillas.

Por último, la perlilla (*Symphoricarpos microphyllus*) se distribuye en los bosques de alta montaña, entre los que se incluyen aquellos localizados en el Eje Neovolcánico Transversal de México. Tiende a crecer en bosques de coníferas a altitudes que oscilan entre 2000 m y 3500 msnm.

En años recientes, el aprovechamiento de la vara perlilla se ha convertido en una fuente de ingresos considerable para diversas comunidades, ya que existe una demanda creciente para la fabricación de escobas y otras artesanías. Esto ha provocado una extracción intensiva por parte de estas mismas comunidades, lo cual tiene como consecuencia una pobre regeneración, un crecimiento lento y una propagación limitada de la especie, por lo anterior, es necesario que para el correcto y sostenible aprovechamiento de Vara Perlilla se realice un informe preventivo para el aprovechamiento forestal no maderable que regule el aprovechamiento, y genere acciones para promover la regeneración y crecimiento en los bosques bajo aprovechamiento.

Ante lo comentado, se reconoce la importancia de proteger y conservar los recursos forestales maderables y no maderables, así como prevenir, contrarrestar y mitigar cualquier impacto derivado del aprovechamiento, ya que el Ejido de San Nicolas está interesado en realizar un aprovechamiento de musgo, tierra de hoja y vara perlilla, es necesario contar con la autorización en materia de impacto ambiental con el fin de regular los posibles impactos que se generen de la extracción de estos recursos, y dar un manejo adecuado, que permita la sostenibilidad de estos recursos que juegan papeles sociales y económicos tan importantes en el Ejido, buscando en fin la mejor manera de diversificar el aprovechamiento de sus recursos forestales maderables y no maderables, generando empleo en el Ejido San Nicolas y ayudando al desarrollo rural de la Región.

1.- Objetivos y campo de aplicación

1.1.- Objetivo General

Elaboración de un Informe Preventivo para el aprovechamiento forestal no maderable y sustentable de Tierra de hoja, musgo y vara perlilla.

1.2- Objetivos Particulares

- Elaboración de un Informe Preventivo para el aprovechamiento forestal no maderable de tierra de hoja, musgo y vara perlilla en forma tecnificada.
- Eliminación de material combustible para evitar incendios forestales
- Fomento de este recurso a través del manejo forestal sustentable.
- Conservación de la biodiversidad en el Ejido San Nicolas

1.3.- Nombre y Domicilio del dueño o poseedor del predio.

1.3.1.- Propietario: Ejido San Nicolas

1.3.2.- Promovente: Ejido San Nicolas

1.3.3.- Registró Federal del Contribuyente (RFC):

1.3.4.- Domicilio Fiscal:

1.4. Información sobre título que acredita el derecho legal de propiedad o posesión del terreno.

1.4.1.- Nombre del predio:

1.4.2 Registro Agrario Nacional.

Predio	Propietario	PHINA

1.5.- Colindancias.

Colindancia según resolución presidencial			
Norte	**Sur**	**Este**	**Oeste**
Ejido El Estanco	Ejido Presa de Arroyo Zarco	Ejido El Tulillo	Ejido Santa María del Monte

1.6.- Nombre y Número de Inscripción del Responsable Técnico en el Registro Forestal Nacional.

1.6.1.- Nombre o razón social.

1.6.2.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo.

1.6.3.- RFC del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo.

1.6.4.- Registro Forestal Nacional del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo.
Cedula De inscripción fechada el 21 de julio del 2005 integrada al LIBRO MICHOACAN, TIPO UI, PERSONAS FISICAS PRESTADORAS DE SERVICIOS TECNICOS FORESTALES-INSCRIPCIONES, VOLUMEN 3, NÚMERO 35

1.6.5.- Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del Informe Preventivo.

1.6.6.- Dirección del responsable del Informe Preventivo.

2.- REFERENCIAS

I. Norma Oficial Mexicana NOM-011-SEMARNAT-1996, Que Establece los Procedimientos, Criterios y Especificaciones para la Realizar el Aprovechamiento, Transporte y Almacenamiento de Musgo, Heno y Doradilla, publicada en el diario oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

II. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el diario oficial de la Federación en el año 2010 y su ampliación de Anexos 2019, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su control.

III. Norma Oficial Mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997, Que Establece los Procedimientos, Criterios y Especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte Y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

IV. Norma Oficial Mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.

3.- DIAGNOSTICO GENERAL DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y BIOLOGICAS

3.1- Localización.

El Ejido de San Nicolás se localiza dentro de la jurisdicción territorial del Municipio de Almoloya de Juárez, al suroeste del Estado de México con respecto a la ciudad de Toluca, formando parte de la región administrativa No. I (Toluca). El acceso principal se realiza tomando la carretera Toluca–Zitácuaro, desviándose hacia Almoloya de Juárez. Desde la cabecera municipal, se continúa por caminos locales en dirección sur, recorriendo aproximadamente 12 kilómetros hasta llegar a los terrenos del ejido.

3.2 Ubicación geográfica

Se localiza en las coordenadas de geográficas 19°16'42.51" latitud Norte y 99°52'44.61" de longitud Oeste.

3.3 Fisiografía

Dentro del estado de México se encuentran áreas que pertenecen a tres subprovincias de esta región fisiográfica: Mil Cumbres, Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Lagos y Volcanes de Anáhuac, el área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la provincia que se describe a continuación:

Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac: Penetra en el occidente del estado de México, ocupa 6.49% (1,508.481 Km2) de la superficie total estatal y abarca completamente el municipio de El Oro, y parte de los Municipios de Amanalco, Villa de Allende, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria. El sistema de topoformas más importante en la entidad es el de lomeríos de colinas redondeadas con mesetas de basalto. Se presentan once tipos de suelo en la subprovincia, entre los que dominan el andosol húmico y el andosol órtico, suelos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua.

Se trata de una cadena de volcanes que forman parte del llamado cinturón de fuego del Pacífico, caracterizado por su gran actividad volcánica. Inicia en el estado de Nayarit, y corre al oriente aproximadamente sobre la línea del paralelo 19°. El Eje forma numerosos valles de tierras altas, entre ellos los de Toluca, México, y el Poblano-Tlaxcalteca. Es un sistema de topoformas de gran sierra compleja con cañadas. Se caracteriza como una enorme mesa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumuladas e innumerables, sucesivos episodios volcánicos que se inició a mediados del terciario. Las integran grandes sierras volcánicas y grandes coladas liquidas, conos dispersos, depósitos de arena, cenizas, etc.

3.4. Clima

El clima predominante en la zona en que se ubica el predio se identifica de la siguiente manera: Cb'(w2) mismo que se describe como Clima Templado, semifrío, con verano fresco largo, temperatura media anual entre 20% 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, menos de cuatro meses con temperatura mayor a 10°C, subhúmedo.

Respecto al tipo templado subhúmedo o C(w), éste se desarrolla en toda la porción oriente, en tanto que el semifrío subhúmedo o C(E)w está presente en la parte poniente, hacia la Sierra Carimangacho.

Dentro del municipio de Almoloya de Juárez se ubican dos estaciones climatológicas administradas por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) a través del Servicio Meteorológico Nacional, la primera se denomina “San Onofre” y está al noreste de la cabecera municipal, mientras que la segunda, “Pueblo Nuevo”, se localiza al sureste del municipio.

Con respecto a las precipitaciones, el periodo de lluvias comprende los meses de junio a septiembre (verano), época durante la cual se superan los 100 mm de precipitación mensual, mientras que la época de sequía se aprecia en los meses de febrero a mayo, durante los cuales, por el notable incremento de temperatura se presenta la máxima evaporación de humedad de la superficie en el municipio.

3.5. Hidrografía

El predio se encuentra ubicado dentro de la región hidrológica “Río Balsas” también conocida como Atoyac, Mezcala o Zacatula (RH18), en la tabla 3.1 se citan las características de la cuenca y subcuencas específicas en las que éste se localiza según el SIATL:

Tabla 3.1 Descripción de la hidrología superficial

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Ubicación	Municipio
RH 18 Rio Balsas	Río Cutzamala	Se compone por la subcuenca: **RH-18Gb** Río Tilostoc	Clave de entidad federativa: 15	Clave Municipio: 005
		Microcuenca Río Ixtapan	Estado de México	Almoloya de Juárez

3.6 Suelos

De acuerdo con la cartografía de Suelos Serie III de INEGI en la zona en que se ubica el predio predomina la asociación de suelos definida por la formula siguiente:

a).- ANum-dy+UMan+CMan/2: Andosol úmbrico dístrico + Umbrisol ándico + Cambisol ándico / Textura media

b).- CMan-cr+ANum/2 Cambisol ándico crómico + Andosol úmbrico / Textura media

c).- PHlep-lv+LPmo/2 Phaeozem epiléptico lúvico + Leptosol mólico / Textura media

Dentro del Ejido podemos encontrar 3 tipos de suelos, con una dominancia marcada de los suelos a y b. teniendo en el 90 % de la superficie propuesta de aprovechamiento forestal no maderable el tipo de suelo suelo ANum-dy+UMan+CMan/2, Andosol úmbrico dístrico + Umbrisol ándico + Cambisol ándico / Textura media, que se refiere al Andosol úmbrico dístrico es un tipo de suelo de origen volcánico que se distingue por tener una capa superficial oscura rica en materia orgánica, baja acidez de nutrientes y una saturación de bases menor al 50%, el Umbrisol ándico es un tipo de suelo de montaña que cuenta con una capa oscura rica en materia orgánica y propiedades de origen volcánico llamadas ándicas (baja densidad, retención de humedad y componentes amorfos), mientras que el Cambisol ándico es un tipo de suelo joven con un horizonte de alteración y propiedades volcánicas, destacando por su alta retención de humedad y fertilidad moderada a alta. Se forma principalmente sobre materiales volcánicos recientes y presenta una estructura blanda y porosa, este suelo presenta una textura media que

presenta propiedades físicas distintivas como baja densidad, alta porosidad y elevada capacidad de retención de agua.

El segundo tipo de suelo dominante presente en el predio se encuentra en el área determinada como de otros usos y en el 10 % de su superficie Norte propuesta para aprovechamiento forestal no maderable, CMan-cr+ANum/2, Cambisol ándico crómico + Andosol úmbrico / Textura media, que se refiere a Cambisol ándico crómico es un tipo de suelo joven que presenta un horizonte intermedio incipiente, propiedades de origen volcánico y un color rojizo o pardo muy intenso, componiéndose también un Andosol úmbrico por un es un tipo de suelo caracterizado por su origen volcánico, un horizonte úmbrico ácido y un alto contenido de materia orgánica, este suelo presenta una textura media que presenta propiedades físicas distintivas como baja densidad, alta porosidad y elevada capacidad de retención de agua.

Y por ultimo podemos encontrar en una proporción del 0.14 % de la superficie del ejido, siendo este el suelo denominado PHlep-lv+LPmo/2, Phaeozem epiléptico + Leptosol mólico / Textura media pequeña el tipo de suelo, describiendo al Phaeozem epiléptico lúvico como un tipo de suelo que tiene una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, una acumulación de arcilla en el subsuelo y roca o una capa dura a poca profundidad, mientras que el Leptosol mólico es un tipo de suelo delgado y pedregoso que se distingue principalmente por tener una capa superficial oscura y rica en materia orgánica llamada horizonte mólico, presentando una profundidad menor a 25 cm y una alta saturación de bases, este suelo presenta una textura media que presenta propiedades físicas distintivas como baja densidad, alta porosidad y elevada capacidad de retención de agua.

3.7 Características biológicas

3.7.1.- Tipos de vegetación

El Área de Protección de los Flora y Fauna Nevado de Toluca cuenta con la presencia de distintas comunidades vegetales, entre las que destacan los bosques de coníferas, representados por masas de oyamel (Abies religiosa) y de pino (Pinus sp), así como relictos de cedro blanco (Cupressus lindleyi).

Dentro del estrato arbóreo la cobertura es media y se encuentra en el rango del 70 - 90 % en promedio, las especies que componen este estrato son los siguientes*: Abies religiosa* (dominante), seguido por *Pinus pseudostrobus y Pinus teocote,* este estrato se caracteriza por sobresalir en el bosque ya que alcanza alturas que van de los 20 a los 40 metros, estando el promedio para el género Pinus en aproximadamente 32 metros.

Las asociaciones arbóreas que fueron identificadas y cuantificadas para el predio bajo estudio se indican a continuación:

Tabla 3.2 Tipos de vegetación

Nombre científico	Nombre común
Abies religiosa	Oyamel
Pinus pseudostrobus	Pino lacio
Pinus teocote	Pino Azteca

A nivel general para la zona inventariada del predio, de acuerdo con la información recabada, las características dasométricas promedio de los géneros más representativos son las siguientes:

Tabla 3.3 Tipos de categorías del arbolado más frecuentes

Especie	Categorías más frecuentes	
	DAP (cm)	Altura (m)
Masas puras de oyamel	55	35
Oyamel dominando a pino	65	35

3.7.2.- Especies dominantes
Las especies arbóreas que existen en el predio son las siguientes:

Tabla 3.4 Especies arbóreas existentes

Nombre científico	Nombre común
Abies religiosa	Oyamel
Pinus pseudostrobus	Pino lacio
Pinus teocote	Pino Azteca

El principal uso potencial que tienen las especies arbóreas del predio es el maderable, aunado al papel ecológico que desempeñan en la regulación del equilibrio del ecosistema.

El estrato arbustivo que se presenta en el área del proyecto mide hasta 5 m de altura y está dominado por diferentes especies, se identificaron las plantas siguientes:

Tabla 3.5 Especies arbustivas existentes

Nombre científico	Nombre común
Buddleia parviflora	Tepozán
Baccharis conferta	
Rubus adenitrichus	Zarzamora
Fuchsia microphylla	Aretillo
Salvia hirsuta	Vara blanca
Symphoricarpos microphyllus	Vara perlilla

El estrato herbaceo se presenta en el área del proyecto está dominado por diferentes especies como: *Acaena elongata, Ageratina glabrata, Ageratina mairetiana, Garrya laurifolia, Baccharis conferta,*

Roldana albonervia, Roldana angulifolia. El estrato arbustivo tiene una gran importancia en el área del proyecto para la protección y retención de los suelos. Todas las especies son importantes dentro del contexto de protección al ecosistema en general, así como a los servicios ambientales que presta.

En el estrato herbáceo se identificaron los siguientes tipos:

Tabla 3.6 Especies herbáceas existentes

Nombre científico	Nombre común
Acaena elongata	Cadillo pegarropa
Ageratina glabrata	
Ageratina mairetiana	
Garrya laurifolia	
Baccharis conferta	
Polytrichum juniperinum	Musgo
Thuidium delicatulum	Musgo
Roldana albonervia	
Roldana angulifolia	

3.7.2.- Características de especies dominantes

Especie: Abies religiosa.

Descripción. Árbol con altura promedio de 30 a 40 m, perennifolio, el tronco de los árboles jóvenes presenta gran cantidad de vejigas llenas de trementina, la cual recibe el nombre de aceite de palo o trementina de oyamel, esta sustancia es muy apreciada en la industria de barnices y pinturas y como detergente aromatizante de jabones. La trementina se utiliza como bálsamo con fines medicinales. En algunos lugares, sus ramas se usan con motivo ornamental en ceremonias religiosas y los jóvenes como árboles de navidad. Su principal producto es la madera, que se utiliza para leña, aserrío, construcciones rurales y urbanas, en la fábrica de pulpa para papel y astilla para fabricar tableros aglomerados.

Género Pinus:

Descripción. Son árboles con altura promedio de 25 m, su corteza es lisa cuando joven, cuando ha alcanzado su madurez, muestra una corteza áspera y agrietada; sus ramillas son relativamente delgadas y un poco frágiles, sus hojas se agrupan en 5 y tiene una longitud de 17 a 24 cm. Sus conos son oblongos u ovoides, con escamas delgadas pero duras, su semilla se muestra vagamente triangular y de color café oscuro, en cuanto a la producción de resina es reconocido por su abundancia cuando se somete a explotación, su madera es dura y resistente. En este predio es común encontrar asociaciones de *pinus pseudostrobus, p. Leiophylla y p. Michoacana* en alturas sobre el nivel del mar que van de los 1,800 los 2, 800 m.

Musgo

Los musgos (musci l. 1751), briofitas o briófitas en sentido estricto (bryophyta schimp. 1876), son plantas no vasculares que presentan un ciclo vital con alternancia de generaciones heterofásica y heteromórfica, el gametófito desarrolla gametangios, anteridios y arquegonios (arquegoniadas). Los arquegonios están rodeados por una envoltura protectora de células estériles, tras la fecundación el cigoto desarrolla un embrión pluricelular (embriófito) alimentado por la célula madre. Se pueden reproducir sexual o asexualmente. La reproducción sexual se realiza en el interior del arquegonio y la asexual se realiza mediante la fragmentación del gametófito, por gemación del protonema o a partir de los propágulos. Según la especie alcanzan una altura de 1 a 10 cm, aunque existen algunas especies de mayor envergadura,

Descripción: Los musgos son moyas briófitas, y son plantas no vasculares. Se distinguen de las marchantiophyta (hepáticas) por sus rizoides multicelulares. Otras diferencias no son universales para todos los musgos y todas las hepáticas, pero la clara presencia del «tallo», más propiamente llamado caulidio, careciendo de la estructura de un tallo verdadero, o de «hojas», con mayor precisión denominadas filidios por la misma razón, claramente diferenciados, la carencia de hojas profundamente lobuladas o divididas en segmentos, y la ausencia de hojas dispuestas en tres filas, son características distintivas de un musgo.

Los Musgos cubren gran parte del empedrado y los árboles y suelo en un bosque tropical, bosque templado y de coníferas donde son abundantes y se les puede observar en cualquier lugar; de tamaño pequeño, crecen sobre los techos de las casas, rocas, paredes, troncos de los árboles, en muros y en el suelo, en lugares húmedos, ya que lo necesitan para su reproducción, sobreviven durante la época seca al final de la cual presentan extrema marchitez; reverdecen con las lluvias y se reproducen aprovechando esas condiciones.

Además de carecer de sistema vascular, si bien poseen elementos celulares rudimentarios especializados en la conducción de savia, los musgos tienen un ciclo biológico donde domina la forma del gametófito, es decir las células de la planta son haploides la mayor parte de su ciclo vital. El cuerpo esporófito (el cuerpo diploide) es de breve duración y dependiente del gametófito. Esto está en contraste con el patrón presente en la mayoría de las plantas “superiores” y la mayoría de los animales. En las plantas vasculares, por ejemplo, la generación haploide está representada por el polen y el óvulo, mientras que la generación diploide es la planta con flores.

Los musgos desempeñan un importante papel en los ecosistemas en que se encuentran, retienen la humedad del suelo y evitan su degradación, además constituyen un importante refugio de pequeños invertebrados. La recolección indiscriminada de musgos resulta muy agresiva para el medio y provoca importantes daños en nuestros ecosistemas. Por este motivo, debe llevarse a cabo únicamente por personas acreditadas con los permisos necesarios.

Se llaman briofitas en sentido amplio al grupo de plantas embriofitas no vasculares. Hoy en día se sabe que es parafilético, si bien las relaciones dentro del grupo aún no están consensuadas por todos los análisis filogenéticos.

En el Ejido podemos encontrar principalmente dos especies ***Polytrichum juniperinum*** y ***Thuidium delicatulum,*** las cuales son las que estarán bajo aprovechamiento y se describen a continuación:

Especie *Polytrichum juniperinum* (musgo)

REINO:	Vegetal	FAMILIA:	Polytrichaceae
FILO:	Bryophyta	GÉNERO:	***Polytrichum***
CLASE:	Polytrichopsida	ESPECIE:	***juniperinum***
ORDEN:	Polytrichales	NOMBRE COMUN:	Musgo

Descripción general. Los tallos son rojizos con hojas de color verde grisáceo que tienen una punta marrón rojiza distintiva. Esta característica les permite separarse del *Polytrichum piliferum*, una planta a la que el musgo de enebro se parece mucho. La diferencia es que el musgo de enebro tiene una punta de hoja clara (blanca). Las hojas del musgo de enebro son lanceoladas y erguidas, extendiéndose cuando están secas, y cuando están húmedas, se extienden ampliamente. Aunque su forma de crecimiento puede variar, generalmente crecen en esteras delgadas y entrelazadas, y difícilmente en individuos tan estrechamente asociados. El musgo de enebro tiene un sistema bien desarrollado de pequeños tubos para transportar agua desde los rizoides a las hojas que no es característico de los musgos, asemejándose al sistema que ha evolucionado en plantas vasculares como helechos, gimnospermas y angiospermas. Como resultado de este sistema desarrollado, los tallos tienen un mayor potencial de altura que en los musgos típicos.

Hábitat y ecología. El musgo de enebro crece en una amplia gama de hábitats, pero se encuentra con mayor frecuencia en hábitats secos, ácidos y expuestos. Es frecuente en zonas previamente perturbadas por incendios y talas. También se encuentra en suelos minerales, humus y rocas, tocones, riberas, bordes de senderos y bosques abiertos y secos. Aunque el musgo de enebro no suele encontrarse en ambientes húmedos, se ha encontrado creciendo en bosques y otros lugares húmedos, como riberas de arroyos.

Reproducción. Es una planta dioica, lo que significa que los gametofitos masculinos y femeninos están en plantas separadas. El musgo de enebro tiene partes masculinas y femeninas muy obvias. Se dice que las plantas masculinas son inusuales porque continúan creciendo sin perder los viejos órganos masculinos. Las plantas masculinas son muy notables debido a sus hojas modificadas de color naranja rojizo brillante que forman pequeñas "flores" terminales en los extremos de los brotes. La planta tiene un ciclo de vida dominante de gametofito similar a otros musgos. Se requiere agua para que se lleve a cabo la reproducción, para permitir que el esperma nade por el cuello del arquegonio para llegar al óvulo. Una vez que se produce la fertilización, el esporofito del musgo de enebro vive en el gametofito femenino, creciendo fuera del arquegonio. El esporofito consiste en un pie (que lo ancla al arquegonio), un tallo y una cápsula de esporas. Hay 64 dientes cortos y romos en la parte superior que rodean la boca de la cápsula y la capucha de la cápsula, la caliptra, tiene pelos largos que se extienden por toda la longitud de la cápsula, de ahí el nombre 'musgo de gorro capilar'.

Especie *Thuidium delicatulum* (musgo)

REINO:	Vegetal	FAMILIA:	Thuidiaceae
FILO:	Bryophyta	GÉNERO:	***Thuidium***
CLASE:	Bryopsida	ESPECIE:	***delicatulum***
ORDEN:	Hypnales	NOMBRE COMUN:	Musgo

Descripción general. Musgo de helecho es el nombre común de la especie de musgo *Thuidium delicatulum* y es conocido por su delicada apariencia similar a la de un helecho. Otros nombres comunes son Thuidium similar a un helecho, Thuidium delicado, Musgo de helecho delicado, Musgo de Thuidium delicado, Musgo pluma y Musgo de helecho común. El color del musgo de helecho puede variar desde un verde vibrante hasta un verde amarillento más tenue. Todo esto depende de factores ambientales y se debe a diferentes niveles de exposición a la luz y humedad. En condiciones de sombra y humedad, el musgo tiene un tono verde intenso y en áreas con mayor intensidad de luz o menos humedad, el color puede cambiar a un verde más claro o, a veces, a un verde amarillento.

Hábitat y distribución. El *Thuidium delicatulum* suele crecer en densas matas o parches, cubriendo el suelo, las rocas o la base de los árboles en bosques u otros entornos sombreados. Puede alcanzar varios centímetros de altura, con plantas individuales entrelazadas formando una alfombra continua. Al entrelazarse, pueden atrapar la humedad y retener el agua, lo que les permite sobrevivir en períodos con niveles más bajos de humedad. Esto también proporciona una capa protectora contra la erosión del suelo. La distribución global de *Thuidium delicatulum*, o musgo de helecho, muestra lo adaptable y resistente que es. Puede prosperar en diferentes climas y regiones geográficas porque ha colonizado con éxito una amplia gama de hábitats, que abarcan desde los bosques templados de América del Norte y Europa hasta grandes áreas de Asia

Reproducción. El musgo de helecho puede reproducirse tanto sexual como asexualmente y puede emplear diferentes estrategias para asegurarse de que sobrevivirá y se propagará. La reproducción asexual en el musgo de helecho se logra mediante la fragmentación, este proceso implica la separación de un trozo de musgo del cuerpo principal para que pueda crecer y convertirse en una nueva planta (genéticamente idéntica). Técnicamente, se trata de clones del original. La fragmentación puede ocurrir de forma natural y se debe principalmente a la acción de los animales, el movimiento del agua e incluso los fuertes vientos.

La reproducción sexual en *Thuidium delicatulum* comienza con la producción de gametos en estructuras especializadas. Los gametos masculinos se producen en órganos llamados anteridios y los gametos femeninos en arquegonios. El musgo de helecho necesita agua para que se produzca la fecundación, ya que el gameto masculino debe atravesar una fina capa de agua para alcanzar a los gametos femeninos. Tras la fecundación, se forma un cigoto que se convertirá en un esporofito.

PRODUCTOS Y UTILIZACIÓN DEL MUSGO

Desde hace muchos años se les ha venido utilizando en horticultura donde se aprecia su belleza como adorno de jardines, terrarios y para simular césped en los nacimientos de los arreglos navideños. Este es, probablemente, el mayor aprovechamiento que se hace de los musgos en México. No obstante, también se pueden mezclar con tierra para mejorar la retención de agua, aunque ciertos musgos podrían llegar a crear un ambiente de excesiva humedad que asfixie las semillas y retarde la regeneración de la vegetación. Podrían ser muy útiles en la regeneración del bosque a través de la germinación de semillas (CONABIO).

En algunos lugares del mundo los musgos se han utilizado como material de relleno de colchones y almohadas por su suavidad y capacidad de absorción del agua. Por esas mismas características y sus propiedades antisépticas se han empleado como material de empaque de ropa, de objetos frágiles, y de frutas y vegetales, así como también como sustrato para transportar plantas vivas. Son, además, un excelente material aislante para rellenar grietas en las paredes en lugares fríos. Así mismo en el Códice del siglo XVI conocido como de *la Cruz-Badiano* menciona el uso de dos tipos de musgos para calmar la fiebre y el dolor de cabeza.

Otros ejemplos de los usos medicinales de los musgos se encuentran en la bibliografía internacional en la que se mencionan mezclas de musgos con aceites vegetales para preparar ungüentos que alivian heridas leves, picaduras de insectos, quemaduras, enfisemas, etc. Con los musgos también se han confeccionado vendajes quirúrgicos porque absorben y retienen los líquidos. Estos vendajes suaves y frescos se elaboran más rápidamente y a menor costo que los de algodón.). En la región el musgo únicamente se ha utilizado para realizar adornos navideños en la época decembrina.

Vara Perlilla Especie Politrychum acuelatum

REINO: Vegetal	GÉNERO: Symphoricarpos
CLASE: Magnoliopsida	ESPECIE: Symphoricarpos microphyllus H.B.K.
FAMILIA: Caprifoliaceae	NOMBRE COMUN: Vara Perlilla

Descripción general. es un arbusto perenne, de la familia Caprifoliaceae, que prospera en el estrato inferior de los bosques de coníferas, principalmente en las orillas de los cauces de agua, donde se acumula la humedad de los escurrimientos, o áreas con alta humedad. Es una planta ampliamente distribuida desde Nuevo México hasta Guatemala (Arreguín, 1985). Es un arbusto erecto y ramificado que a veces alcanza los 3 metros (10 pies) de altura, lo que lo convierte en la especie más alta del género. Sus hojas miden hasta 25 mm (1 pulgada) de largo, son de color verde oscuro en el haz y verde más claro en el envés. Tiene flores rosadas en forma de campana y frutos blancos o rosa.

Productos y utilización. Desde hace muchos años se les ha venido utilizando en la elaboración de escobas artesanales, y artesanías de diferentes tipos, siendo un recurso de gran importancia para las comunidades y ejidos que dependen de los recursos forestales no maderables para la generación de empleos, como fuente de ingreso con su elaboración artesanal y posterior comercialización.

3.7.3.- Fauna silvestre.

Con relación a la presencia de fauna silvestre en la región en que se ubica el predio, la información que a continuación se presenta tiene como fuente la investigación bibliográfica, observaciones directas en campo durante la toma de información y pláticas con ejidatarios.

3.7.3.1.- Especies dominantes de fauna silvestre

Las especies reportadas para la región y que se ubica el predio son las siguientes:

Tabla 3.7 Principales especies de fauna silvestre

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059
Mamíferos		
Artibeus lituratus	Murciélago	No enlistada
Artibeus jamaicensis	Murciélago	No enlistada
Dermanura tolteca	Murciélago	No enlistada
Eptesicus fuscus	Murciélago	No enlistada
Didelphis virginiana	Tlacuache	No enlistada
Heteromys irroratus	Ratón	No enlistada
Heteromys pictus	Ratón	No enlistada
Macrotus waterhousii	Murciélago	No enlistada
Mephitis macroura	Zorrillo listado	No enlistada
Neotoma mexicana	Rata	No enlistada
Peromyscus difficilis	Ratón	No enlistada
Peromyscus melanotis	Ratón	No enlistada
Procyon lotor	Mapache	No enlistada
Pteronotus parnellii	Murciélago	No enlistada
Sigmodon leucotis	Rata	No enlistada
Sylvilagus floridanus	Conejo	No enlistada
Aves		
Falco sparverius	Cernícalo	No enlistada
Psiloscops flammeolus	Tecolote	No enlistada
Cathartes aura	Zopilote	No enlistada
Geococcyx californianus	Correcaminos	No enlistada
Zenaida macroura	Tórtola; huilota	No enlistada
Columbina passerina	Coquita	No enlistada
Pipilo fuscus	Toquí, chouí	No enlistada
Aphelocoma coerulescens	Grajo; azulejo	No enlistada
Anfibios y reptiles		
Hyla eximia	Rana arborícola	No enlistada
Conopsis lineata	Culebra	No enlistada

3.7.3.2.- Descripción general de las especies de fauna silvestre y su hábitat

MAMÍFEROS

Nombre científico: ***Artibeus lituratus***
Nombre común: Murciélago frugívoro gigante.
Distribución y hábitat: Desde México hasta el sur de Sudamérica. Habita en selvas húmedas, bosques secos, sabanas y áreas agrícolas con abundancia de frutales. Es tolerante a la perturbación, por lo cuál puede ser común en ambientes urbanos.
Hábitos: Es nocturno y gregario. Forma colonias de decenas a cientos de individuos en cuevas, árboles huecos y construcciones. Presenta comportamiento territorial en machos reproductores.
Alimentación: Predominantemente frugívora, consume frutas de gran tamaño como higo, guayaba, aguacate y ocasionalmente hojas jóvenes y néctar. Su mandíbula robusta le permite aprovechar frutos inaccesibles a murciélagos más pequeños.
Depredadores: Búhos, halcones pequeños, serpientes arborícolas y felinos medianos.
Importancia ecológica: Es un dispersor clave de semillas de especies pioneras y cultivadas, contribuyendo a la regeneración de bosques secundarios y a la conectividad entre fragmentos de hábitat.

Nombre científico: ***Artibeus jamaicensis***
Nombre común: Murciélago frugívoro común
Distribución y hábitat: Amplia distribución en el Neotrópico, desde México hasta Sudamérica y el Caribe. Prefiere selvas húmedas, bosques secundarios, manglares y áreas agrícolas. Se adapta a ambientes perturbados.
Hábitos: Es nocturno, gregario y social. Utiliza refugios en cuevas, troncos huecos y hojas grandes de palmas.
Alimentación: Frutas blandas, especialmente higos, así como néctar y polen. Puede consumir insectos en menor proporción.
Depredadores: Búhos, lechuzas, serpientes arborícolas y mamíferos carnívoros.
Importancia ecológica: Destaca como uno de los principales dispersores de semillas en bosques tropicales, favoreciendo especies clave en la regeneración natural.

Nombre científico: ***Dermanura tolteca***
Nombre común: Murciélago frugívoro tolteca
Distribución y hábitat: Desde el centro de México hasta Centroamérica. Habita en selvas bajas caducifolias, subcaducifolias, bosques de encino y plantaciones de frutales.
Hábitos: Nocturno y gregario en pequeños grupos. Descansa en follaje denso o troncos huecos.
Alimentación: Frutas pequeñas (particularmente higos), néctar y polen. Puede realizar vuelos cortos de forrajeo desde los refugios.
Depredadores: Búhos, serpientes y carnívoros medianos.
Importancia ecológica: Cumple un papel esencial como polinizador y dispersor de semillas de plantas tropicales.

Nombre científico: ***Eptesicus fuscus***
Nombre común: Murciélago moreno
Distribución y hábitat: Ampliamente distribuido desde Canadá hasta Sudamérica. Habita en bosques templados, praderas, áreas agrícolas y zonas urbanas.
Hábitos: Nocturno, solitario o en grupos pequeños. Se refugia en distintas edificaciones, cuevas y árboles. Vuela en trayectorias lentas pero maniobrables para capturar insectos.
Alimentación: Insectívoro estricto, consume principalmente coleópteros, dípteros y lepidópteros. Puede ingerir grandes cantidades de insectos por noche, lo que lo hace relevante en control biológico.
Depredadores: Búhos, halcones pequeños y serpientes.

Importancia ecológica: Contribuye al control de plagas agrícolas y urbanas, reduciendo la dependencia de pesticidas.

Nombre científico: ***Didelphis virginiana***.
Nombre común: Tlacuache norteño.
Distribución y hábitat: Desde Canadá hasta Costa Rica. Habita en bosques tropicales y templados, zonas agrícolas y áreas urbanas.
Hábitos: Nocturno, solitario y oportunista. Posee cola prensil y habilidad para trepar. Exhibe comportamiento de "tanatosis" (hacerse el muerto) como defensa.
Alimentación: Omnívoro generalista: frutos, insectos, pequeños vertebrados, carroña y basura.
Depredadores: Coyotes, zorros, búhos y serpientes grandes.
Importancia ecológica: Dispersor de semillas, controlador de insectos y consumidor de carroña, reduciendo riesgos sanitarios

Nombre científico: ***Heteromys irroratus***.
Nombre común: Ratón espinoso mexicano.
Distribución y hábitat: Endémica de México; ocupa bosques secos, matorrales, encinares y laderas pedregosas.
Hábitos: Nocturna y solitaria. Excava madrigueras donde almacena semillas.
Alimentación: Granívora, es decir, consume semillas, frutos secos y material vegetal. Su almacenamiento de semillas puede generar dispersión secundaria.
Depredadores: Zorros, búhos y serpientes.
Importancia ecológica: Regula la dinámica de semillas en comunidades vegetales; considerada ingeniera de ecosistemas

Nombre científico: ***Heteromys pictus***
Nombre común: Ratón espinoso pintado.
Distribución y hábitat: Endémica del occidente de México; habita selvas bajas caducifolias y bosques espinosos.
Hábitos: Nocturna y excavadora. Construye galerías en suelos arenosos y pedregosos.
Alimentación: Semillas y frutos secos; presenta comportamiento de acopio en madrigueras.
Depredadores: Búhos, zorros y serpientes.
Importancia ecológica: Participa en la dispersión y depredación de semillas, modificando la estructura vegetal en ecosistemas áridos.

Nombre científico: ***Macrotus waterhousii***
Nombre común: Murciélago orejón mexicano
Distribución y hábitat: Desde México hasta el Caribe. Prefiere selvas secas, bosques tropicales y cuevas rocosas.
Hábitos: Nocturno, social y cavernícola. Colonias medianas en cuevas húmedas y minas.
Alimentación: Insectívoro con capacidad oportunista; ocasionalmente consume frutos pequeños.
Depredadores: Búhos, halcones pequeños y ofidios.
Importancia ecológica: Regula poblaciones de insectos y contribuye al equilibrio trófico en ambientes tropicales.

Nombre científico: ***Mephitis macroura***
Nombre común: Zorrillo listado
Distribución y hábitat: Endémico de México y Centroamérica. Habita en bosques de encino, matorrales y ambientes agrícolas.

Hábitos: Nocturno, solitario y terrestre. Defiende con secreciones anales que contienen compuestos sulfurosos de olor intenso.
Alimentación: Omnívoro oportunista; consume insectos, pequeños vertebrados, frutos y carroña.
Depredadores: No tiende a ser depredado, debido a sus defensas químicas, sin embargo, los coyotes fungen como sus principales depredadores.
Importancia ecológica: Controlador de insectos y pequeños roedores; evita acumulación de carroña.

Nombre científico: ***Neotoma mexicana***
Nombre común: Rata de campo mexicana
Distribución y hábitat: Desde México hasta el suroeste de EE. UU. Prefiere bosques de pino-encino y zonas rocosas.
Hábitos: Nocturna y solitaria. Construye grandes nidos con ramas y material vegetal.
Alimentación: Frutos, semillas y cortezas; comportamiento de almacenamiento.
Depredadores: Búhos, zorros y serpientes.
Importancia ecológica: Influye en la dinámica vegetal y provee microhábitats a otras especies en sus nidos.

Nombre científico: ***Peromyscus difficilis***
Nombre común: Ratón de las rocas.
Distribución y hábitat: Endémico de México; habita en bosques templados de pino-encino y matorrales de altitud.
Hábitos: Nocturno, terrestre y solitario. Ágil saltador, ocupa madrigueras y troncos huecos.
Alimentación: Semillas, frutos e insectos.
Depredadores: Serpientes, búhos y pequeños carnívoros.
Importancia ecológica: Presa clave para depredadores medianos y dispersor de semillas en ambientes de montaña.

Nombre científico: ***Peromyscus melanotis***
Nombre común: Ratón orejas negras
Distribución y hábitat: Endémico de México, en bosques de alta montaña de pino-encino.
Hábitos: Nocturno, terrestre y solitario. Usa cuevas poco profundas o troncos caídos.
Alimentación: Semillas, frutos e insectos.
Depredadores: Zorros, búhos y serpientes.
Importancia ecológica: Especie presa clave y dispersora de semillas en ecosistemas montañosos.

Nombre científico: ***Procyon lotor***
Nombre común: Mapache
Distribución y hábitat: Desde Canadá hasta Sudamérica. Habita bosques templados, selvas, manglares y zonas urbanas.
Hábitos: Nocturno, solitario u oportunamente gregario. Excelente trepador y nadador.
Alimentación: Omnívoro generalista: frutas, insectos, pequeños vertebrados, huevos, carroña y basura.
Depredadores: Coyotes, pumas, jaguares y águilas reales.
Importancia ecológica: Dispersor de semillas y regulador de poblaciones animales pequeñas; en ambientes urbanos puede ser vector de enfermedades.

Nombre científico: ***Pteronotus parnellii***
Nombre común: Murciélago bigotudo de Parnell.
Distribución y hábitat: Desde México hasta Sudamérica y el Caribe. Vive en cuevas húmedas de zonas tropicales y subtropicales.

Hábitos: Nocturno y altamente gregario. Colonias de miles de individuos. Vuela en espacios abiertos y en claros de bosque.
Alimentación: Insectívoro estricto; se alimenta de insectos nocturnos capturados en vuelo.
Depredadores: Búhos y pequeños felinos.
Importancia ecológica: Importante controlador de poblaciones de insectos, incluyendo plagas agrícolas y vectores de enfermedades.

Nombre científico: ***Sigmodon leucotis***
Nombre común: Rata algodonera de orejas blancas
Distribución y hábitat: Endémica del centro de México. Habita en pastizales, matorrales y campos agrícolas.
Hábitos: Nocturna, terrestre y gregaria. Construye madrigueras en suelos blandos.
Alimentación: Herbívora; consume principalmente gramíneas y semillas.
Depredadores: Aves rapaces, zorros y serpientes.
Importancia ecológica: Especie clave de pastizales mexicanos, presa fundamental para depredadores medianos.

Nombre científico: ***Sylvilagus floridanus***
Nombre común: Conejo serrano.
Distribución y hábitat: Desde Canadá hasta Sudamérica; en México ocupa pastizales, matorrales y bordes de bosques.
Hábitos: Crepuscular y nocturno. Se refugia en matorrales densos o madrigueras superficiales.
Alimentación: Herbívoro; consume gramíneas, hierbas y cortezas.
Depredadores: Coyotes, zorros, aves rapaces y serpientes.
Importancia ecológica: Presa básica para carnívoros medianos y grandes; influye en la dinámica de la vegetación.

AVES

Nombre científico: ***Falco sparverius***
Nombre común: Cernícalo americano
Distribución y hábitat: Desde Alaska y Canadá hasta Sudamérica, incluyendo todo México. Ocupa zonas abiertas, pastizales, matorrales, áreas agrícolas y entornos urbanos, evitando selvas densas (Bildstein & Zalles, 2001).
Hábitos: Diurno, territorial y monógamo. Utiliza cavidades en árboles, barrancas o estructuras artificiales para anidar. Posee un vuelo característico con “aletazos suspendidos” al cernirse sobre presas.
Alimentación: Principalmente insectívoro y carnívoro oportunista; consume saltamontes, escarabajos, pequeños roedores, reptiles y aves pequeñas.
Depredadores: Halcones mayores (p. ej. Falco peregrinus) y búhos grandes.
Importancia ecológica: Regula poblaciones de insectos y pequeños vertebrados; en zonas agrícolas es un controlador natural de plagas.

Nombre científico: ***Psiloscops flammeolus***
Nombre común: Tecolote flamulado
Distribución y hábitat: Cría en bosques templados de coníferas en EE.UU. y México; migra a bosques secos de pino-encino y selvas bajas de México y Centroamérica en invierno (Howell & Webb, 1995).
Hábitos: Nocturno y solitario. Nidifica en cavidades de árboles (a menudo hechas por pájaros carpinteros). Es discreto y difícil de detectar por su plumaje críptico.
Alimentación: Caza insectos en vuelo, principalmente polillas y coleópteros.

Depredadores: Búhos mayores y halcones nocturnos.
Importancia ecológica: Contribuye al control de insectos forestales en bosques templados y tropicales.

Nombre científico: ***Cathartes aura***
Nombre común: Zopilote aura
Distribución y hábitat: Desde Canadá hasta Argentina. Común en bosques, selvas, pastizales, desiertos y ambientes urbanos.
Hábitos: Planeador diurno y gregario en dormideros. Se orienta por su agudo sentido del olfato para localizar carroña, habilidad poco común en aves.
Alimentación: Carroñero estricto; consume cadáveres de vertebrados de variado tamaño.
Depredadores: Raros en adultos; huevos y polluelos pueden ser depredados por mamíferos y reptiles.
Importancia ecológica: Funciona como sanitario natural, reduciendo la propagación de enfermedades asociadas a cadáveres (Houston, 1994).

Nombre científico: ***Geococcyx californianus***
Nombre común: Correcaminos norteño
Distribución y hábitat: Zonas áridas y semiáridas del suroeste de EE. UU. y norte/centro de México. Habita matorrales, desiertos y pastizales abiertos.
Hábitos: Diurno y terrestre. Puede alcanzar hasta 30 km/h al correr. Anida en arbustos densos o cactus.
Alimentación: Omnívoro; consume insectos grandes, pequeños reptiles (incluidas serpientes), roedores, aves juveniles y frutos.
Depredadores: Halcones, coyotes y serpientes grandes.
Importancia ecológica: Predador tope en ambientes áridos; ayuda a regular poblaciones de reptiles y pequeños mamíferos.

Nombre científico: ***Zenaida macroura***
Nombre común: Paloma huilota
Distribución y hábitat: Desde Canadá hasta Centroamérica. Habita en zonas agrícolas, pastizales, bordes de bosque y áreas urbanas.
Hábitos: Diurna y gregaria. Nidifica en árboles, arbustos o estructuras artificiales; puede formar grandes bandadas en áreas agrícolas.
Alimentación: Principalmente semillas de gramíneas y cultivos; complementa con frutos pequeños.
Depredadores: Halcones, búhos, zorros y serpientes.
Importancia ecológica: Dispersora de semillas y recurso trófico importante para rapaces y carnívoros.

Nombre científico: ***Columbina passerina***
Nombre común: Tortolita común
Distribución y hábitat: Desde el sur de EE. UU. hasta Sudamérica. Prefiere pastizales, áreas abiertas, bordes de caminos y zonas agrícolas.
Hábitos: Diurna y gregaria. Formas parejas estables y anida en arbustos bajos.
Alimentación: Granívora estricta, consume semillas pequeñas de gramíneas y hierbas.
Depredadores: Halcones pequeños, serpientes y felinos domésticos.
Importancia ecológica: Favorece la dispersión de semillas pequeñas y constituye una presa clave en cadenas tróficas.

Nombre científico: ***Pipilo fuscus***
Nombre común: Rascador pardo
Distribución y hábitat: Endémico de México; ocupa matorrales, bosques secos y bordes de bosque templado.

Hábitos: Diurno y terrestre. Forrajea rascando la hojarasca en busca de alimento.
Alimentación: Omnívoro; consume insectos, semillas y frutos.
Depredadores: Halcones, serpientes y pequeños carnívoros.
Importancia ecológica: Ayuda al control de insectos y dispersa semillas en ambientes áridos y templados.

Nombre científico: ***Aphelocoma coerulescens***
Nombre común: Chara de Florida
Distribución y hábitat: Endémica de Florida, EE.UU. Habita en matorrales de roble en suelos arenosos.
Hábitos: Diurna, altamente social y gregaria. Vive en grupos familiares cooperativos, con ayuda en la crianza.
Alimentación: Omnívora; insectos, pequeños vertebrados, semillas, frutos y bellotas, que suele almacenar para épocas de escasez.
Depredadores: Halcones, búhos y mamíferos medianos.
Importancia ecológica: Importante dispersora de bellotas, influye en la regeneración de robledales; su compleja estructura social la convierte en especie modelo de estudios etológicos.

ANFIBIOS Y REPTILES

Nombre científico: ***Hyla eximia***
Nombre común: Rana arborícola
Distribución y hábitat: Habita en bosques mesófilos de montaña, bosques de pino-encino y selvas húmedas de altitud, siempre asociada a arroyos y cuerpos de agua permanentes.
Hábitos: Es nocturna y acuática en temporada reproductiva, terrestre el resto del año. Los machos vocalizan desde la vegetación ribereña para atraer hembras.
Alimentación: Insectívora generalista; consume principalmente pequeños invertebrados como hormigas, coleópteros, ortópteros, arácnidos y larvas acuáticas.
Depredadores: Aves acuáticas, serpientes semiacuáticas (Thamnophis), y pequeños mamíferos carnívoros.
Importancia ecológica: Actúa como controladora de poblaciones de insectos y como presa para depredadores ribereños. Es además un bioindicador sensible a la calidad del agua y a cambios micro climáticos, lo que la hace clave en estudios de conservación.

Nombre científico: ***Conopsis lineata***
Nombre común: Lagartija de Toluca
Distribución y hábitat: Endémica de México, restringida a la región del Eje Neovolcánico Transversal. Habita en pastizales alpinos, bosques de pino y zacatonales de alta montaña, entre los 3,000 y 4,500 m s.n.m.
Hábitos: Diurna, heliotérmica y territorial. Suele asolearse sobre rocas y muros; durante la temporada reproductiva los machos muestran comportamientos de despliegue y defensa del territorio.
Alimentación: Insectívora, consume principalmente invertebrados pequeños como hormigas, escarabajos, lepidópteros y arañas, también pequeños vertebrados como ranas y lagartijas.
Depredadores: Aves rapaces diurnas (p. ej., Buteo), culebras de montaña y pequeños mamíferos carnívoros.
Importancia ecológica: Regula poblaciones de artrópodos en ecosistemas de alta montaña y constituye un recurso clave para depredadores. Su estatus de endemismo y hábitat restringido la hace importante para planes de conservación en el Eje Volcánico.

3.7.3.3.- Descripción general del hábitat de la fauna silvestre

Las especies de fauna silvestre reportada para el predio se refugian normalmente en cuevas, zonas rocosas, áreas con zacatón y con altas densidades de arbustos, árboles huecos, árboles derribados, en sitios donde a menudo la vegetación tiende a ser muy cerrada, y en lugares de difícil acceso como son las cañadas y las barrancas. La mayoría de las especies presenta una estancia local prolongada, aunque en constante movimiento dentro de la misma zona, lo que dificulta su observación pero que resulta benéfico para su supervivencia.

4.- Uso de suelo.

Tabla 4.1 Tipos de uso de suelo del predio San Nicolas

Producción No Maderable* (ha)	Franja Protectora Vegetación Rivereña* (ha)	Otros Usos (ha)	Total (ha)
306.5	15.83	208.29	530.62

* La totalidad de la superficie propuesta a aprovechamiento se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca (APFF Nevado de Toluca), y de igual manera es encuentra por arriba de los 3,000 msnm.

Distribución de la superficie-

Uso del suelo		
Actividad	**Superficie**	**%**
Bosque de Oyamel	279.10	52 %
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Oyamel	41.02	8 %
Agricultura de Temporal Anual	210.50	40 %
Total	530.62	100.00

5.- Superficies, especies y cantidad estimada de por anualidad.

5.1.- Antecedentes.

El Predio "Ejido San Nicolas" cuenta con una autorización de un Documento Técnico Unificado para aprovechamiento de recursos forestales maderables por un periodo de diez años, el cual, fue autorizado por SEMARNTAT con número de oficio DFMARTNAT/4171/2023 de fecha 25 de julio del 2023, y con número de bitácora 15/L7-487/01/23.

5.2.- Localización geográfica y acceso.

El ejido de San Nicolas, se localiza dentro de la jurisdicción territorial del Municipio de Almoloya de Juárez, al oeste del Estado de México con respecto a la ciudad de Toluca, y se accede a este predio por la carretera de Amanalco de Becerra-Toluca, hasta llegar a la localidad de San Nicolas Amealco, en el Municipio de Almoloya de Juárez. A partir de la localidad de San Nicolas Amealco y de ahí hacia el sur se encuentran los terrenos del ejido. El área del proyecto se encuentra delimitada por las siguientes coordenadas geográficas correspondientes pertenecientes a la poligonal del Ejido San Nicolas:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	408881	2137269	17	408784	2136734	33	408709	2136186	49	408638	2135669
2	408882	2137257	18	408778	2136687	34	408709	2136184	50	408634	2135640
3	408873	2137212	19	408769	2136624	35	408704	2136149	51	408632	2135621
4	408869	2137191	20	408766	2136600	36	408698	2136107	52	408627	2135585
5	408854	2137165	21	408761	2136564	37	408695	2136086	53	408623	2135554
6	408837	2137135	22	408760	2136561	38	408690	2136049	54	408621	2135544
7	408826	2137115	23	408751	2136495	39	408687	2136025	55	408620	2135532
8	408821	2137052	24	408751	2136494	40	408680	2135975	56	408613	2135481
9	408828	2137004	25	408743	2136437	41	408678	2135959	57	408609	2135456
10	408819	2136960	26	408740	2136413	42	408674	2135927	58	408603	2135413
11	408806	2136893	27	408731	2136349	43	408669	2135895	59	408600	2135390
12	408804	2136882	28	408731	2136347	44	408669	2135893	60	408597	2135369
13	408803	2136873	29	408724	2136292	45	408664	2135854	61	408595	2135352
14	408802	2136867	30	408723	2136289	46	408651	2135762	62	408583	2135269
15	408797	2136833	31	408719	2136262	47	408646	2135725	63	408583	2135269
16	408785	2136745	32	408715	2136231	48	408643	2135705	64	408572	2135199

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y

65	408570	2135184	104	406440	2131453	143	408074	2134746	182	407967	2136415
66	408557	2135096	105	406434	2131520	144	408066	2134779	183	407970	2136441
67	408548	2135032	106	406418	2131697	145	408057	2134815	184	407971	2136449
68	408536	2134950	107	406405	2131849	146	408034	2134910	185	407973	2136467
69	408524	2134868	108	406364	2132298	147	408027	2134938	186	407975	2136482
70	408518	2134827	109	406944	2132302	148	407995	2135070	187	407979	2136514
71	408513	2134792	110	407442	2132229	149	407992	2135083	188	407983	2136545
72	408509	2134770	111	407658	2132961	150	407964	2135198	189	407985	2136563
73	408501	2134717	112	407761	2133155	151	407946	2135271	190	407987	2136577
74	408488	2134628	113	407786	2133203	152	407943	2135282	191	407988	2136589
75	408469	2134497	114	407817	2133261	153	407931	2135334	192	407990	2136602
76	408452	2134381	115	407866	2133353	154	407928	2135345	193	407994	2136636
77	408441	2134304	116	407871	2133363	155	407917	2135389	194	407996	2136653
78	408419	2134157	117	407875	2133370	156	407911	2135416	195	408001	2136687
79	408414	2134119	118	407914	2133384	157	407895	2135479	196	408001	2136689
80	408377	2133872	119	408117	2133454	158	407885	2135522	197	408003	2136709
81	408353	2133710	120	408137	2133585	159	407880	2135542	198	408013	2136789
82	408336	2133591	121	408142	2133613	160	407876	2135557	199	408014	2136797
83	408326	2133523	122	408147	2133651	161	407861	2135620	200	408029	2136827
84	408312	2133426	123	408157	2133717	162	407860	2135625	201	408151	2137080
85	408283	2133230	124	408171	2133810	163	407870	2135637	202	408155	2137088
86	408270	2133140	125	408187	2133912	164	407881	2135725	203	408364	2137521
87	408259	2133065	126	408193	2133952	165	407882	2135731	204	408580	2137451
88	408237	2132915	127	408202	2134013	166	407892	2135811	205	408598	2137445
89	408224	2132828	128	408205	2134034	167	407913	2135980	206	408642	2137431
90	408208	2132720	129	408192	2134164	168	407916	2136003	207	408687	2137416
91	408153	2132353	130	408191	2134168	169	407925	2136076	208	408791	2137381
92	408474	2132349	131	408175	2134324	170	407936	2136166	209	408877	2137353
93	408268	2131429	132	408174	2134332	171	407942	2136215			
94	408042	2131236	133	408157	2134403	172	407946	2136249			
95	407314	2130773	134	408155	2134411	173	407947	2136259			
96	407004	2130732	135	408139	2134477	174	407950	2136278			
97	406929	2130975	136	408139	2134479	175	407953	2136302			
98	406831	2130954	137	408127	2134529	176	407955	2136318			
99	406783	2131048	138	408122	2134549	177	407956	2136329			
100	406657	2131047	139	408110	2134596	178	407959	2136353			
101	406609	2130973	140	408097	2134652	179	407962	2136377			
102	406545	2131012	141	408096	2134656	180	407964	2136389			
103	406529	2131390	142	408084	2134702	181	407965	2136402			

Se elaboraron 5 rodales para las áreas de corta del aprovechamiento del musgo, tierra de hoja y vara perlilla en las cinco anualidades propuestas se presentan en el apartado de **Anexos de plano de localización.**

5.3.- Superficie total y del aprovechamiento de musgo, tierra de hoja y vara perlilla.

El ejido San Nicolas, cuenta con una superficie total de 530.62 hectáreas, de las cueles 306.50 son de potencial forestal, consideradas en este estudio técnico como de producción para el aprovechamiento de musgo, tierra de hoja y vara perlilla, 15.83 hectáreas determinadas como franja protectora de vegetación rivereña y 208.29 hectáreas son consideradas como de otros usos. De la superficie total del Ejido San Nicolas, 347.33 hectáreas se encuentran dentro del área de amortiguamiento del ANP denominada Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, sin tener superficie dentro de la zona núcleo. El Ejido San Nicolas solo ha tenido un programa de manejo, autorizado por SEMARNTAT con número de oficio DFMARTNAT/4171/2023 de fecha 25 de julio del 2023, estableciendo el presente Informe Preventivo en seguimiento y bajo las condiciones del oficio de autorización y normatividad forestal vigente.

Clasificación de superficies

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIE	Desglose	Hectáreas	%	
I.-ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO.		347.33	100.00	%
a) APFF Nevado de Toluca	347.33			%
		347.33	**100.00**	%
b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de fauna y flora silvestre en riesgo		0.00	0.00	%
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)		15.83	2.98	%
d) Superficies con pendientes mayores al 100% o 45 grados		0.00	0.00	%
e) Superficies localizadas por arriba de los 3000 m.s.n.m.		0.00	0.00	%
f) Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña		0.00	0.00	%
II.- ÁREAS DE PRODUCCIÓN.		306.50	57.76	%
III.- ÁREAS DE RESTAURACIÓN		0.00	0.00	%
IV.- ÁREAS DE PROTECCIÓN FORESTAL DECLARADAS POR LA SECRETARIA		0.00	0.00	%
V. ÁREA DE OTROS USOS		208.29	39.25	%
SUPERFICIE TOTAL		**530.62**	**100.00**	%

De las áreas de producción para aprovechamiento de musgo, tierra de hoja y vara perlilla, la superficie propuesta para realizar las intervenciones de las áreas de corta se muestra a continuación:

Recurso Propuesto para aprovechamiento	Superficie propuesta para aprovechamiento (has)	Superficie propuesta para aprovechar por Recurso (has)	Toneladas propuestas para las cinco anualidades (ton)
Musgo	306.5	149.26	1902
Tierra de Hoja	306.5	141.97	1989
Vara Perlilla	306.5	69.35	148

6.- CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO DE MUSGO

Descripción de los criterios para la determinación de la madures de la cosecha y reproductiva y técnicas de aprovechamiento.

6.1.- Definición de criterios para aprovechamiento de musgo

I. Aprovechar sólo plantas en la etapa de madurez de cosecha.

II. El musgo se debe aprovechar en manchones o franjas de 2 metros de ancho como máximo, siguiendo el contorno del terreno, y extrayendo, como máximo, el 45% de las existencias en cada sitio aprovechado, para asegurar su regeneración. No se podrá aprovechar el mismo sitio hasta que se haya recuperado completamente;

III. El aprovechamiento en orillas de caminos de 2 metros, y de la franja protectora rivereña de ríos, arroyos y en general cuerpos de agua, se realizará dejando una franja de protección de 16 metros de ancho, de 8 metros de cada lado, para prevenir problemas de erosión, dicha superficie ha sido descontada de las áreas de aprovechamiento.

IV. Al realizar el aprovechamiento de musgo, no se debe derribar o dañar a las especies arbóreas o arbustivas, ni aprovechar este producto en aquéllas que sirven como refugio permanente de especies de fauna silvestre, y

V. Durante el aprovechamiento de musgo, se debe dejar, como mínimo, el 55% de plantas en cada colonia o manchón, para garantizar su regeneración.

VI. Siguiendo las anteriores especificaciones se podrá tener una recuperación total de las zonas de aprovechamiento en un tiempo de 2 a 4 años.

Al momento de extraer las plantas, se debe tener cuidado de no levantar el suelo donde están adheridas, para no dañar las plantas que se dejarán en el terreno.

En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de tierra de hoja, podrá realizarse previa autorización que expida la SEMARNAT y el APFF Nevado de Toluca, actualmente se cuenta con el ingreso del trámite del informe preventivo para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización se entregará en su momento.

Cuando se suspenda el aprovechamiento antes del término establecido en la notificación, el dueño o poseedor del predio deberá informar a la Delegación de la Secretaría, debiendo, en este caso, cumplir con las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos de acuerdo con la superficie aprovechada.

6.2.- Definición de las áreas de aprovechamiento de musgo

Para la definición de áreas de aprovechamiento de musgo hoja se basó en los criterios mencionados en el punto anterior, se realizaron sitios de muestreo, y según la distribución de los mismos se elaboraron los rodales para los recursos forestales no maderables propuestos para aprovechamiento, a través de

los sitios se realizaron los diferentes cálculos estadísticos y de distribución, determinando entre otras cosas el porcentaje de las existencias y el porcentaje de recuperación. Cabe mencionar que se ha observado el potencial del aprovechamiento de musgo, ya que se observa una buena proporción y cobertura en el bosque.

La mencionada valoración se dio principalmente en la cobertura que tiene el musgo en cada rodal, dando como resultado, la superficie de aprovechamiento es de **306.5** has de los cuales se tiene una superficie de existencia reales de 149.26 has en los rodales siguientes de las cuales dicha superficie y volúmenes se dividirá en cinco anualidades (ver tabla 6.1 y 6.2).

Tabla 6.1 Superficie de aprovechamiento de musgo por rodal.

ÁREA DE CORTA	Rodal	Superficie Has.	Área Basal por Rodal en ha	% Existente de musgo existente	Superficie Has. de musgo existente	ER Ton Totales de Musgo	% de Aprov. De musgo	Kg. de musgo para Aprov	Ton de musgo para Aprov	Volumen m3 Aprov por Rodal
1 (2027)	I	65.14	0.27	47.00%	30.49	600	45	270113	270	4604
SUBTOTAL:		**65.14**	**0.27**		**30.49**	**600**		**270113**	**270**	**4604**
2 (2028)	II	71.89	0.30	64.00%	45.81	1638	45	737014	737	14543
SUBTOTAL:		**71.89**	**0.30**		**45.81**	**1638**		**737014**	**737**	**14543**
3 (2029)	III	64.24	0.27	32.00%	20.47	567	45	255325	255	4809
SUBTOTAL:		**64.24**	**0.27**		**20.47**	**567**		**255325**	**255**	**4809**
4 (2030)	IV	54.91	0.23	52.00%	28.43	802	45	360914	361	7314
SUBTOTAL:		**54.91**	**0.23**		**28.43**	**802**		**360914**	**361**	**7314**
5 (2031)	V	50.33	0.21	48.00%	24.06	620	45	279001	279	5737
SUBTOTAL:		**50.33**	**0.21**		**24.06**	**620**		**279001**	**279**	**5737**
TOTAL		**306.50**	**1.29**		**149.26**	**4227**	**45.00**	**1902367**	**1902**	**37007**

Tabla 6.2 Toneladas total anual a aprovechar

Año	Toneladas a Aprovechar
2027	270
2028	737
2029	255
2030	361
2031	279
TOTAL	**1902**

Nota: Se anexa plano de existencias y áreas por rodal

6.3.- Tipo de aprovechamiento.

El aprovechamiento propuesto se denomina aprovechamiento forestal no maderable, en base a un aviso para el aprovechamiento de musgo, teniendo como característica la recolección de musgo en forma manual en apego a los criterios de aprovechamiento señalados en el inciso 6.1., una vez recolectado se realizarán pacas de 50 cm X 35 cm X 35 cm, las cuales tendrán un peso entre los 3 y 4 kilogramos.

6.4.- Tipo de extracción.

El método de extracción que se empleará será de manera manual, mediante el uso de herramientas, removiendo la capa superficial del musgo a una profundidad máxima de 2.4 a 7 cm, con un promedio de 5.5 cm de espesor; después de realizar la remoción, acopio y arrime de musgo, se procederá al amarre con hilo y varas de longitud variable, haciendo pequeñas pacas para su debido transporte.

6.5.- Transporte.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la responsable de autorizar los formatos para acreditar la legal procedencia, de manera que cumpla con los requisitos establecidos para el transporte de musgo, asimismo, será necesario contar con el porteo correspondiente según lo dicta el área normativa de la SEMARNAT.

6.5.- Calendario de actividades.

Las actividades de extracción se plantean realizarla en el mes de noviembre y diciembre de cada uno de los años propuestos (2027-2031), con la intención de disminuir el riesgo que pueda ocasionar la es correntía de la lluvia y evitar el arrastre de partículas con la consecuente acumulación de material mineral en la parte baja del predio y el inicio de erosión superficial, así mismo la maduración de la especie se da en estos meses y existe en ese periodo una gran demanda por el musgo. De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presenta

Cuadro 6.3 Periodos de los eventos de aprovechamiento de musgo por año.

AÑO	2027 - 2031											
	Mes del año											
EVENTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Época de extracción												
Periodo de recuperación												
Actividades de reforestación												

Cuadro 6.3.1 Periodos de los eventos de recuperación y reforestación.

A.C.	Año	Inicio de extracción	Fin de la extracción	Periodo de recuperación	Periodo de reforestación
1	2027	**01/11/2027**	**31/12/2027**	**01/01/2028 al 31/12/2028**	**01/06/2028 al 31/09/2028**
2	2028	**01/11/2028**	**31/12/2028**	**01/01/2029 al 31/12/2029**	**01/06/2029 al 31/09/2029**
3	2029	**01/11/2029**	**31/12/2029**	**01/01/2030 al 31/12/2030**	**01/06/2030 al 31/09/2030**
4	2030	**01/11/2030**	**31/12/2030**	**01/01/2031 al 31/12/2031**	**01/06/2031 al 31/09/2031**
5	2031	**01/11/2031**	**31/12/2031**	**01/01/2032 al 31/12/2032**	**01/06/2032 al 31/09/2032**

6.6. Programa de aprovechamiento (Producción).

La extracción de musgo se hace en sentido transversal ala pendiente en los lomeríos y planicies. La extracción puede ser manual o con ayuda de herramientas. Se considera, que el límite de aprovechamiento es cuando aparecen las capas del suelo. La extracción de musgo puede provocar que los huecos que se abran sean favorables para el establecimiento de la regeneración natural.

Las técnicas a emplear durante el aprovechamiento de musgo que aquí se plantea, las labores del proceso de extracción y transporte se sujetarán a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-011-SEMARNAT-1996**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de abril de 1996 la cual establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo.

6.7.- Descripción de actividades del Programa de aprovechamiento en sus distintas fases:

1. Delimitación del área de aprovechamiento.
2. Arrime y acopio del material a extraer
3. Carga y transporte del material
4. Reforestación.
5. Prácticas de conservación del suelo.

1. **Delimitación del área de aprovechamiento**.

Esta actividad consiste en ubicar y delimitar el área de musgo para aprovechamiento, según el programa de aprovechamiento propuesto; esta actividad se hace con la ayuda de pintura, delimitando la superficie de los rodales propuestos. Para realizar el aprovechamiento de musgo en cada uno de los 5 años propuestos.

2. Arrime y acopio del material a extraer.

Esta actividad consiste en acumular en pilas y amarrar el musgo en pacas para facilitar la carga de los vehículos que serán utilizados para el trasporte del mismo.

3. Carga y transporte del material.

La carga de musgo al medio de transporte será, mediante carga manual o con herramientas., por los trabajadores que estén llevando a cabo la recolección de musgo.

4. Reforestación.

Se plantea reforestar 5,500 plantas de Oyamel (*Abies religiosa*), de acuerdo con el siguiente plan de reforestación:

Tabla 6.4 Compromiso de reforestación anual

A.C.	Año	Sup. A ref.	No. Plantas
1	2028	1.00	1,100
2	2029	1.00	1,100
3	2030	1.00	1,100
4	2031	1.00	1,100
5	2032	1.00	1,100
	Total	5.00	5,500

5. Prácticas de conservación del suelo.

En caso de requerirse, se realizarán obras de conservación de suelos, como un canal derivador en la parte alta de la ladera bajo aprovechamiento para evitar con ello las corrientes torrenciales de agua y el consecuente arrastre de suelo mineral que propicie la erosión hídrica. Sin embargo, esto sólo será previa evaluación por parte del responsable técnico y del titular del predio ya que se requiere hacer un balance previo de la relación beneficio costo que implica una obra de tal magnitud.

6.8.- Programa de aprovechamiento (Producción).

Tabla 6.5 Actividades programadas

Actividad	Periodo de Ejecución	Meta	Anualidades					Responsable de la Actividad
			1	2	3	4	5	
Extracción del musgo.	Nov-Dic	1902 toneladas	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Periodo de recuperación	Ene-Oct	Toda la superficie de Musgo en Aprovechamiento.	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Reforestación	Julio-Sept	5,500 plantas de *Abies religiosa*	X	X	X	X	X	Titular
Replantación	Julio-sept.	Variable			X	X	X	Titular
Protección contra incendios	Enero-junio	Toda la superficie de Aprovechamiento.	X	X	X	X	X	Titular
Mant. De brechas corta-fuego	Enero-febrero	350 mts/año.	X	X	X	X	X	Titular
Protec. Plagas y enfermedades	Julio-junio	Totalidad del área arbolada del predio	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Cumplimiento a restricciones de impacto ambiental	Julio-junio	Totalidad del área del predio	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Mantenimiento de caminos	Marzo-junio	1 Km	X				X	Titular
Cumplimiento acta compromiso	Julio-junio	Una	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Informe anual	Fin anualidad	1/año	X	X	X	X	X	Responsable técnico

6.9.- Estimación de la cantidad anual disponible de aprovechamiento.

Tabla 6.7 Aprovechamiento de Ton/has de musgo

ÁREA DE CORTA	Rodal	Superficie Has.	Área Basal por Rodal en ha	% Existente de musgo existente	Superficie Has. de musgo existente	ER Ton Totales de Musgo	% de Aprov. De musgo	Kg. de musgo para Aprov	Ton de musgo para Aprov	Volumen m3 Aprov por Rodal
1 (2027)	I	65.14	0.27	47.00%	30.49	600	45	270113	270	4604
SUBTOTAL:		**65.14**	**0.27**		**30.49**	**600**		**270113**	**270**	**4604**
2 (2028)	II	71.89	0.30	64.00%	45.81	1638	45	737014	737	14543
SUBTOTAL:		**71.89**	**0.30**		**45.81**	**1638**		**737014**	**737**	**14543**
3 (2029)	III	64.24	0.27	32.00%	20.47	567	45	255325	255	4809
SUBTOTAL:		**64.24**	**0.27**		**20.47**	**567**		**255325**	**255**	**4809**
4 (2030)	IV	54.91	0.23	52.00%	28.43	802	45	360914	361	7314
SUBTOTAL:		**54.91**	**0.23**		**28.43**	**802**		**360914**	**361**	**7314**
5 (2031)	V	50.33	0.21	48.00%	24.06	620	45	279001	279	5737
SUBTOTAL:		**50.33**	**0.21**		**24.06**	**620**		**279001**	**279**	**5737**
TOTAL		**306.50**	**1.29**		**149.26**	**4227**	**45.00**	**1902367**	**1902**	**37007**

6.10.- Características del estudio y muestreo.

Estudio del área.

- **Google Earth**

Se utilizó el programa Google Earth para tener una mejor visualización satelital del predio y de su realización.

- **Cartografía forestal.**

Antes de la elaboración del estudio, personal técnico reunió a los representantes del ejido y a los representantes de ejidos o comunidades colindantes para hacer un recorrido físico de los vértices, con la finalidad de que las personas antes mencionadas estuvieran de acuerdo en la ubicación y así evitar problemas posteriores. Se ubicaron las mojoneras de acuerdo en las fotografías aéreas correspondientes, anotando su nombre o referencia y los predios que limitan, finalmente se ubicaron en las cartas topográficas empleadas, utilizando los detalles fáciles de identificar. La secuencia de la metodología utilizada es la siguiente.

- **Fotointerpretación.**

Aquellas características que permiten que los objetos sobre el terreno se diferencien en su imagen fotográfica, facilitan establecer la identidad precisa de los mismos directamente en la fotografía, mediante la fotointerpretación. De esta manera a través de la visión tridimensional el intérprete pudo detectar, delimitar, calificar y agrupar áreas con características semejantes en su composición vegetativa o uso del suelo.

- **Manejo del área.**

Para el manejo del predio se tomó una serie de ordenación que estará regida por NORMA Oficial Mexicana NOM-011-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla. Por lo que es necesario delimitar en los planos existentes y fotografías satelitales, que presentan condiciones semejantes en cuanto exposición, pendiente, suelo, densidad o espesura, altura y género botánico, las características que definen a los rodales que a continuación se describen.

Rodal. Se divide considerando a determinados factores de tipo permanente como son: la pendiente, exposición y clase de suelo principalmente. Cada rodal tendrá en forma general la misma pendiente, exposición y tipo de suelo.

- **Mapa base.**

Para la elaboración del plano base se usaron las cartas topográficas digitales publicadas por el INEGI y con apoyo de un microprocesador ArcMap de ArcGIS, se digitalizo el predio, teniendo varias capas de trabajo.

- **Elaboración del Cartografía Forestal.**

Se considera como la transferencia de la información anotada y diferenciada por la fotointerpretación de las fotografías satelitales al mapa base. La transferencia se hizo mediante el empleo de equipo especializado, realizando las actividades siguientes:

  - **Rectificación**. Es la transferencia de la información anotada sobre las fotografías aéreas al mapa base mediante el microprocesador ArcMap.
  - **Restitución.** Se realizaron varias capas con el procesador para trabajarlas.

- **Clasificación de los rodales.**

De acuerdo al uso potencial del suelo los rodales se clasifican en los siguientes: arbolado en producción, pastizales, agrícola, áreas de protección, áreas erosionadas, poblados y áreas mineras.

- **Nomenclatura de los rodales.**

La identificación de cada uno de los rodales se hizo empleando números.

- **Cálculo de la superficie.**

Se usó el procesador mencionado para el cálculo de superficies a través de polígonos.

Inventario para manejo.

Para el estudio de este Informe Preventivo se realizaron visitas de campo para realizar los sitios de muestreo, los cuales se levantaron 35 sitios para los tres recursos propuestos para aprovechamiento, y a partir de esto se elaboraron los 5 rodales de aprovechamiento para las áreas correspondientes de corta para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables (musgo, tierra de hoja, vara perlilla). Para descartar la superficie del área basal del arbolado de la superficie propuesta se obtuvo un promedio por hectárea derivado de la DTU de aprovechamiento forestal maderable del ejido, y ajustar las superficies a los parámetros necesarios para la realización del aprovechamiento propuesto.

- **Tamaño de la muestra.**

Se realizaron sitios de muestreo de 5.64 metros de radio, esto con la final de tener sitios de 100 metros cuadrados, donde en primera instancia se tomaron los datos de cobertura de musgo, especies presentes y datos generales del sitio, después se buscó dentro del sitio el espacio para tomar una muestra de 1 metro cuadrado de musgo, donde se tomaron los datos de profundidad con el método de 5 puntos, y sacando el promedio general del sitio, y peso húmedo, retirando el musgo dentro del metro cuadrado de muestra, colocándolo en un costal y con una pesa digital se obtuvo el peso húmedo, cabe recalcar que la temporada en la que se realizaron la toma de muestras fue en secas aunque ubo días lluviosos, por lo mismo el coeficiente de humedad obtenido fue en su mayoría bajo para todos los sitios.

Se obtuvieron un total de 27 sitios con presencia de musgo distribuidos en todo el ejido de un total de 35 sitios realizados, en la tabla 6.8.1 se pueden observar las coordenadas por sitio muestreado.

Tabla 6.8.1 Coordenadas por sitio muestreado.

SITIO	X	Y	SITIO	X	Y	SITIO	X	Y	SITIO	X	Y
1	407708	2132371	10	406804	2132089	19	408153	2132978	28	407414	2131782
2	407406	2131480	11	407739	2132971	20	407414	2130882	29	407114	2132082
3	407107	2130879	12	407723	2132669	21	407414	2131182	30	407414	2132082
4	407105	2131197	13	408322	2133873	22	407714	2131182	31	407714	2132082
5	406812	2131161	14	408289	2133582	23	407114	2131482	32	408314	2132082
6	406807	2131470	15	408016	2133278	24	407714	2131482	33	407714	2131782
7	406529	2131468	16	407949	2132378	25	408014	2131482	34	408014	2131782
8	406492	2131780	17	407946	2132054	26	406814	2131782	35	408314	2131782
9	406515	2132085	18	408055	2132661	27	407114	2131782			

Con los datos obtenidos se logró realizar los cálculos para el aprovechamiento de musgo tanto en peso como en volumen por sitio, así mismo se determinó la cantidad de peso y volumen por hectárea, por rodal y por anualidad de musgo en el predio (Ver tabla 6.8.2 y 6.9).

Tabla 6.8.2 Características de las muestras de musgo obtenidas en campo.

AREA DE CORTA	RODAL	Nº DE MUESTRA	Área (cm^2)	Espesor (cm)	Volumen (cm3)	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	% de humedad
1	I	1	10000	5.1	50800	3100	2635	15
		11	10000	2.4	23600	4700	1880	60
		12	10000	3.0	30000	1700	1530	10
		14	10000	3.0	30000	1900	1710	10
		19	10000	3.3	33400	2200	2090	5
2	II	3	10000	8.8	88000	4550	4095	10
		5	10000	4.3	43000	2700	1620	40
		6	10000	9.3	93000	5200	3120	40
		7	10000	5.9	59000	3300	2310	30
		8	10000	6.7	66800	6850	5480	20
		9	10000	8.0	80000	5600	4200	25
		26	10000	6.4	64000	5250	4200	20
3	III	2	10000	6.2	62000	1900	1805	5
		23	10000	7.2	72000	4750	3325	30
		27	10000	4.2	42000	3860	3281	15
		28	10000	3.0	30000	1850	1758	5
		29	10000	5.5	55000	4100	3690	10
4	IV	16	10000	8.8	88000	4550	4095	10
		20	10000	4.9	49000	2250	2025	10
		21	10000	6.2	62000	3250	2600	20
		22	10000	4.2	42000	2800	2380	15
		24	10000	5.4	54000	3600	2880	20
		31	10000	4.8	48000	3100	2945	5
5	V	17	10000	5.7	57000	1900	1805	5
		32	10000	4.0	40000	2213	1770	20
		34	10000	6.1	61000	5120	3584	30
		35	10000	5.4	54000	4500	3150	30

- **Aparatos de medición y equipo.**

Los materiales y equipo utilizados para el muestreo fueron los siguientes:

- Fotografías satelitales
- Plano forestal fotogramétrico con el diseño de muestreo
- Brújula
- Clinómetro
- Cinta métrica
- Cuerda compensada de 5.64 metros
- Lápices

- Formatos de registro
- Pesa digital
- Estacas

Datos básicos por rodal.

Con el procesamiento de los datos de campo se obtuvieron los siguientes resultados:

Toma de datos de campo: La medición de la cobertura en los radales de muestreo es la base principal para la determinación de volúmenes totales de cada uno de los rodales. En el campo, después de ubicar cada rodal, se procede a tomar la información, dividiéndose esta en tres tipos:

A) Datos de control

Se empleo un formato de elaboración propia el cual se presenta a manera de anexo y se muestra en la siguiente imagen.

Formato Captura de Datos Inventario No Maderable Musgo / Vara Perlilla / Tierra de Hoja							
Sitio		Coordenadas UTM	X		Predio		Fecha
Rodal		Zona 14 N	Y		Municipio		

Porcentajes de Cobertura en sitio de 100 metros cuadrados							
Musgo	Vara Perlilla	Tierra de Hoja	Arboreo	Suelo Desnudo	Piedras/Grava	Arbustos / Herbaceas	Otros:_____

Musgo			Arboles presentes *(Escribir especies presentes, DAP, altura y # de individuos)*	
Profundidad cms		Peso Humedo Kilos	Especie:	Especie:
Profundida 1				
Profundida 2				
Profundida 3				
Profundida 4		Especie		
Profundida 5				
Prof promedio		*Thuidium delicatulum*		
		Polytrichum juniperinum	Especie:	Especie:
Tierra de hoja				
Profundidad cms		Peso en Kilos		
Profundida 1				
Profundida 2				
Profundida 3				
Profundida 4		Tipo de hoja (Encino, Pino, Oyamel, Mixto)		
Profundida 5				
Prof promedio			Datos adicionales	

Vara Perlilla Aprovechable		Total	Vara Perlilla No Aprovechable		Total
Individuos aprovechables mayores a .5 cm diametro y 120 cm de largo			Individuos no aprovechables menores a .5 cm diametro y 120 cm de largo		
Largo Maximo			Largo Maximo		
Largo Minimo			Largo Minimo		
Diametro maximo			Diametro maximo		
Diametro minimo			Diametro minimo		

B) Datos de musgo.

Para el musgo se levanta la información siguiente:

- Porcentaje Cobertura de musgo en el sitio.
- Profundidad promedio en 1 metro cuadrado
- Peso húmedo y peso seco en 1 metro cuadrado
- Coordenada sitio
- Número de muestra

Tabla 6.9 Propuesta de volúmenes y pesos por año de pacas a obtener

Año	Superficie total anual (Has)	Toneladas totales Aprovechables	Peso por paca promedio (ton)	Total de pacas	Volumen por paca (m^3)	Volumen total (m^3)
2027	30.49	270	0.007	38,588	0.061	2354
2028	45.81	737	0.007	105,288	0.061	6423
2029	20.47	255	0.007	36,477	0.061	2225
2030	28.49	362	0.007	51,657	0.061	3151
2031	24.04	279	0.007	39,837	0.061	2430
TOTAL	**149.30**	**1903**		**271847**		**16583**

C) Datos ecológico-silvícolas.

Para la evaluación de la regeneración se elaborará una revisión de cobertura realizando sitios dentro del área aprovechada 2 años después de su aprovechamiento para observar la recuperación del musgo y su viabilidad para continuar con el aprovechamiento, y generar ajustes para aumentar o disminuir los porcentajes de aprovechamiento en la zona, así como actividades de restauración de ser necesario, adicional a esto se tomaran otros datos de interés para ver el desarrollo silvícola del área aprovechada.

- Renuevo: este se clasifica en: nulo, escaso, bueno y abundante.
- Renuevo establecido: se contabiliza el número de individuos que han alcanzado una altura mínima de 2 metros.
- Cubierta herbáceo, arbustiva y pastos. - Se estima el porcentaje de cubrimiento de cada una.
- Suelo: se determina la textura de este, el color y profundidad de la capa humífera.
- Erosión: se identifican los procesos erosivos presentes.

6.10.1. Estimación de las existencias totales

Para el cálculo de la estimación de existencias reales totales por hectárea y totales al momento de hacer el inventario de musgo, se determinó la superficie de cobertura de musgo por rodal, obteniendo los datos de superficie con existencia reales totales con musgo en superficie, peso y volumen. Dentro de la NOM-011-SEMARNAT-1996 donde mencionan que el volumen máximo de aprovechamiento es del 50 % de las existencias, tomando en cuenta la distribución y superficie con existencias de musgo en el Ejido se consideró una tasa de aprovechamiento menor, dejando solo el 45 % de aprovechamiento de las Existencias reales de musgo en el Ejido.

6.10.2.- Contenido de musgo por aprovechar

Tabla 6.10 Resumen de aprovechamiento total de musgo en el Ejido San Nicolas

SUPERFICIE TOTAL (HAS.)	SUPERFICIE EXISTENTES DE MUSGO (HAS.)	% DE APROV DE MUSGO	TON MUSGO PARA APROV	VOLUMEN EN M3 PARA APROV
306.50	149.26	45 %	1902	37007

El Cálculo de las existencias reales y posibilidad de musgo por hectárea. Se anexa memoria de cálculo en Excel.

Tabla 6.10.1 Resumen de aprovechamiento anual por área de corta

A.C.	Año	Rodales	Sup. Has. Aprov.	Kg. Aprov.	Ton. Aprov.	Vol. m3 Aprov.
1	2027	I	30.49	270113	270	4604
2	2028	II	45.81	737014	737	14543
3	2029	III	20.47	255325	255	4809
4	2030	IV	28.43	360914	361	7314
5	2031	V	24.06	279001	279	5737
Total:			**149.26**	**1902367**	**1902**	**37007**

7.- CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO TIERRA DE HOJA

Descripción de los criterios para la determinación de la cosecha y técnicas de aprovechamiento.

7.1.- Definición de criterios para aprovechamiento de tierra de hoja

I. Aprovechar sólo tierra de hoja con una profundidad mínima de 4 cm de profundidad conformados. Entendiendo la tierra de hoja como el material que se origina en la parte superficial de los terrenos forestales, proveniente de la acumulación de material orgánico de vegetación forestal, con bajo grado de descomposición.

II. La tierra de hoja se debe aprovechar en tiras de 1 metro de ancho por 5 metros de largo, separados entre sí por 5 metros en todas direcciones, realizando las tiras sobre curva de nivel, esto para asemejar una escarificación, y fungir con una doble función para ayudar en la regeneración natural de los bosques del ejido y para el aprovechamiento sustentable de la tierra de hoja, extrayendo como máximo el 45% de las existencias en cada sitio aprovechado, para asegurar su regeneración. No se podrá aprovechar el mismo sitio hasta que se haya recuperado completamente;

III. El aprovechamiento en orillas de caminos de 2 metros, y de la franja protectora rivereña de ríos, arroyos y en general cuerpos de agua, se realizará dejando una franja de protección de 16 metros de ancho, de 8 metros de cada lado, para prevenir problemas de erosión, dicha superficie ha quedado fuera de las áreas de aprovechamiento propuestas.

IV. Durante el aprovechamiento de tierra de hoja, se debe dejar, como mínimo, el 55% de la tierra de hoja presente, para evitar afectaciones al sotobosque y permitir su recuperación.

V. Siguiendo las anteriores especificaciones se podrá tener una recuperación total de las zonas de aprovechamiento en un tiempo de 3 a 5 años.

En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de tierra de hoja, podrá realizarse previa autorización que expida la SEMARNAT y el APFF Nevado de Toluca, actualmente se cuenta con el ingreso del trámite del informe preventivo para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización se entregará en su momento. Cuando se suspenda el aprovechamiento antes del término establecido en la notificación, el dueño o poseedor del predio deberá informar a la Delegación de la Secretaría, debiendo, en este caso, cumplir con las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos de acuerdo con la superficie aprovechada.

7.2.- Definición de las áreas de aprovechamiento de tierra de hoja

Para la definición de áreas de aprovechamiento de tierra de hoja se basó en los criterios mencionados en el punto anterior, se realizaron sitios de muestreo, y según la distribución de los mismos se elaboraron los rodales para los recursos forestales no maderables propuestos para aprovechamiento, a través de los sitios se realizaron los diferentes cálculos estadísticos y de distribución, determinando entre otras cosas el porcentaje de las existencias y el porcentaje de recuperación. Cabe mencionar que se ha observado el potencial del aprovechamiento de tierra de hoja, ya que se observa una buena proporción y cobertura en el bosque.

La mencionada valoración se dio principalmente en la cobertura que tiene tierra de hoja en cada rodal, dando como resultado, la superficie de aprovechamiento es de **306.5** has de los cuales se tiene una superficie de existencia reales de **141.97** has en los rodales siguientes de las cuales dicha superficie y volúmenes se dividirá en cinco anualidades (ver tabla 7.1 y 7.2).

Tabla 7.1 Superficie de aprovechamiento de tierra de hoja por rodal.

ÁREA DE CORTA	Rodal	Superficie Has.	Área Basal por Rodal en ha	% Existente Tierra de Hoja existente	Superficie Has. de Tierra de Hoja existente	ER Ton Totales de Tierra de Hoja	% de Aprov. Tierra de Hoja	Kg. de Tierra de Hoja Aprov	Ton de Tierra de Hoja Aprov	Volumen m3 Aprov por Rodal
1 (2027)	I	65.14	0.27	59.00%	38.27	772	45	347323	347	6062
SUBTOTAL:		**65.14**	**0.27**		**38.27**	**772**		**347323**	**347**	**6062**
2 (2028)	II	71.89	0.30	42.00%	30.06	1015	45	456945	457	8460
SUBTOTAL:		**71.89**	**0.30**		**30.06**	**1015**		**456945**	**457**	**8460**
3 (2029)	III	64.24	0.27	55.00%	35.18	1335	45	600699	601	9104
SUBTOTAL:		**64.24**	**0.27**		**35.18**	**1335**		**600699**	**601**	**9104**
4 (2030)	IV	54.91	0.23	30.00%	16.40	553	45	248727	249	3706
SUBTOTAL:		**54.91**	**0.23**		**16.40**	**553**		**248727**	**249**	**3706**
5 (2031)	V	50.33	0.21	44.00%	22.05	744	45	335001	335	6301
SUBTOTAL:		**50.33**	**0.21**		**22.05**	**744**		**335001**	**335**	**6301**
TOTAL		**306.50**	**1.29**		**141.97**	**4419**	**45**	**1988695**	**1989**	**33632**

Tabla 7.2 Toneladas total anual a aprovechar

Año	Toneladas a Aprovechar
2027	347
2028	457
2029	601
2030	249
2031	335
TOTAL	**1989**

Nota: Se anexa plano de existencias y áreas por rodal

7.3.- Tipo de aprovechamiento.

El aprovechamiento propuesto se denomina aprovechamiento forestal no maderable, en base a un aviso para el aprovechamiento de tierra de hoja, teniendo como característica la recolección de tierra de hoja en forma manual en franjas de 1 metro de ancho por 5 metros de largo sobre curva de nivel, en apego a los criterios de aprovechamiento señalados en el inciso 7.1., una vez recolectado se llenarán costales de volumen variable, pero con un peso de 25 kilogramos.

7.4.- Tipo de extracción.

El método de extracción que se empleará será de manera manual, mediante el uso de herramientas, removiendo la capa superficial hasta llegar al suelo mineral, con una profundidad mínima de 2 cm y máxima de 10 cm, con un promedio de 5.5 cm de espesor; después de realizar la remoción, se colocará el material en costales de volumen variable, pero con un peso máximo de 25 kilogramos, colocando los costales sobre al camino para su recolección y su debido transporte.

7.5.- Transporte.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la responsable de autorizar los formatos para acreditar la legal procedencia, de manera que cumpla con los requisitos establecidos para el transporte de tierra de hoja, asimismo, será necesario contar con el porteo correspondiente según lo dicta el área normativa de la SEMARNAT.

7.5.- Calendario de actividades.

Las actividades de extracción se realizarán de manera anual, sin importar la época del año, tomando en consideración que la temporada de secas es la idónea, realizando la recolección cada uno de los años propuestos (2027-2031), adicional a esto ella forma de aprovechamiento fungirá como actividades para promover la regeneración inducida. De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presenta la siguiente tabla:

Cuadro 7.3 Periodos de los eventos de aprovechamiento de tierra de hoja por año.

AÑO	2027 - 2031											
	Mes del año											
EVENTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Época de extracción												
Periodo de recuperación												
Actividades de reforestación												

Cuadro 7.3.1 Periodos de los eventos de recuperación y reforestación.

A.C.	Año	Inicio de extracción	Fin de la extracción	Periodo de recuperación	Periodo de reforestación
1	2026	**01/01/2027**	**31/12/2027**	**01/01/2028 al 31/12/2028**	**01/06/2028 al 31/09/2028**
2	2027	**01/01/2028**	**31/12/2028**	**01/01/2029 al 31/12/2029**	**01/06/2029 al 31/09/2029**
3	2028	**01/01/2029**	**31/12/2029**	**01/01/2030 al 31/12/2030**	**01/06/2030 al 31/09/2030**
4	2029	**01/01/2030**	**31/12/2030**	**01/01/2031 al 31/12/2031**	**01/06/2031 al 31/09/2031**
5	2030	**01/01/2031**	**31/12/2031**	**01/01/2032 al 31/12/2032**	**01/06/2032 al 31/09/2032**

7.6. Programa de aprovechamiento (Producción).

La extracción de tierra de hoja se hace en sentido horizontal sobre curva de nivel en los lomeríos y planicies. La extracción puede ser manual o con ayuda de herramientas. Se considera, que el límite de aprovechamiento es cuando aparece la capa mineral del suelo. La extracción de tierra de hoja sirve provocar que los huecos que se abran sean favorables para el establecimiento de la regeneración natural.

Las técnicas a emplear durante el aprovechamiento de tierra de que aquí se plantea, las labores del proceso de extracción y transporte se sujetarán a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-027-SEMARNAT-1996**, publicada en el Diario Oficial de la Federación y ratificada el día 23 de abril de 2003 la cual establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de hoja y tierra de monte.

7.7.- Descripción de actividades del Programa de aprovechamiento en sus distintas fases:

1. Delimitación del área de aprovechamiento.
2. Arrime y acopio del material a extraer
3. Carga y transporte del material
4. Reforestación.
5. Prácticas de conservación del suelo.

1- Delimitación del área de aprovechamiento.

Esta actividad consiste en ubicar y delimitar el área de tierra de hoja para aprovechamiento, según el programa de aprovechamiento propuesto; esta actividad se hace con la ayuda de pintura, delimitando la superficie de los rodales propuestos. Para realizar el aprovechamiento de tierra de hoja en cada uno de los 5 años propuestos.

2. Arrime y acopio del material a extraer.

Esta actividad consiste en colocar los costales de tierra de hoja apilados en la orilla del camino para facilitar la carga de los vehículos que serán utilizados para el trasporte del mismo.

3. Carga y transporte del material.

Los costales de tierra de hoja se cargarán al medio de transporte de manera manual, por los trabajadores que estén llevando a cabo la recolección de tierra de hoja, en camionetas o camiones.

4. Reforestación.

Se plantea reforestar 5,500 plantas de Oyamel (*Abies religiosa*), de acuerdo con el siguiente plan de reforestación:

Tabla 7.4 Compromiso de reforestación anual

A.C.	Año	Sup. A ref.	No. Plantas
1	2028	1.00	1,100
2	2029	1.00	1,100
3	2030	1.00	1,100
4	2031	1.00	1,100
5	2032	1.00	1,100
	Total	5.00	5,500

5. Prácticas de conservación del suelo.

En caso de requerirse, se realizarán obras de conservación de suelos, aunque se debe de considerar que la forma de recolección y extracción mostrado fungirá como obras de conservación de suelos y para la regeneración del bosque.

7.8.- Programa de aprovechamiento (Producción).

Tabla 7.5 Actividades programadas

Actividad	Periodo de Ejecución	Meta	Anualidades					Responsable de la Actividad
			1	2	3	4	5	
Extracción Tierra de hoja.	Ene-Dic	1989 toneladas	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Periodo de recuperación	Ene-Dic	Toda la superficie de Tierra de hoja en Aprovechamiento.	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Reforestación	Julio-Sept	5,500 plantas de *Oyamel*	X	X	X	X	X	Titular
Replantación	Julio-Sept.	Variable			X	X	X	Titular
Protección contra incendios	Enero-junio	Toda la superficie de Aprovechamiento.	X	X	X	X	X	Titular
Mant. De brechas corta-fuego	Enero-febrero	350 mts/año.	X	X	X	X	X	Titular
Protec. Plagas y enfermedades	Julio-junio	Totalidad del área arbolada del predio	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Cumplimiento a restricciones de impacto ambiental	Julio-junio	Totalidad del área del predio	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Mantenimiento de caminos	Marzo-junio	1 Km	X				X	Titular
Cumplimiento acta compromiso	Julio-junio	Una	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Informe anual	Fin anualidad	1/año	X	X	X	X	X	Responsable técnico

7.9.- Estimación de la cantidad anual disponible de aprovechamiento.

Tabla 7.7 Aprovechamiento de Ton/has de tierra de hoja

ÁREA DE CORTA	Rodal	Superficie Has.	Área Basal por Rodal en ha	% Existente Tierra de Hoja existente	Superficie Has. de Tierra de Hoja existente	ER Ton Totales de Tierra de Hoja	% de Aprov. Tierra de Hoja	Kg. de Tierra de Hoja Aprov	Ton de Tierra de Hoja Aprov	Volumen m3 Aprov por Rodal
1 (2027)	I	65.14	0.27	59.00%	38.27	772	45	347323	347	6062
SUBTOTAL:		**65.14**	**0.27**		**38.27**	**772**		**347323**	**347**	**6062**
2 (2028)	II	71.89	0.30	42.00%	30.06	1015	45	456945	457	8460
SUBTOTAL:		**71.89**	**0.30**		**30.06**	**1015**		**456945**	**457**	**8460**
3 (2029)	III	64.24	0.27	55.00%	35.18	1335	45	600699	601	9104
SUBTOTAL:		**64.24**	**0.27**		**35.18**	**1335**		**600699**	**601**	**9104**
4 (2030)	IV	54.91	0.23	30.00%	16.40	553	45	248727	249	3706
SUBTOTAL:		**54.91**	**0.23**		**16.40**	**553**		**248727**	**249**	**3706**
5 (2031)	V	50.33	0.21	44.00%	22.05	744	45	335001	335	6301
SUBTOTAL:		**50.33**	**0.21**		**22.05**	**744**		**335001**	**335**	**6301**
TOTAL		**306.50**	**1.29**		**141.97**	**4419**	**45**	**1988695**	**1989**	**33632**

7.10.- Características del estudio y muestreo.

Estudio del área.

- **Google Earth**

Se utilizó el programa Google Earth para tener una mejor visualización satelital del predio y de su realización.

- **Cartografía forestal.**

Antes de la elaboración del estudio, personal técnico reunió a los representantes del ejido y a los representantes de ejidos o comunidades colindantes para hacer un recorrido físico de los vértices, con la finalidad de que las personas antes mencionadas estuvieran de acuerdo en la ubicación y así evitar problemas posteriores. Se ubicaron las mojoneras de acuerdo en las fotografías aéreas correspondientes, anotando su nombre o referencia y los predios que limitan, finalmente se ubicaron en las cartas topográficas empleadas, utilizando los detalles fáciles de identificar. La secuencia de la metodología utilizada es la siguiente.

- **Fotointerpretación.**

Aquellas características que permiten que los objetos sobre el terreno se diferencien en su imagen fotográfica, facilitan establecer la identidad precisa de los mismos directamente en la fotografía, mediante la fotointerpretación.

De esta manera a través de la visión tridimensional el intérprete pudo detectar, delimitar, calificar y agrupar áreas con características semejantes en su composición vegetativa o uso del suelo.

- **Manejo del área.**

Para el manejo del predio se tomó una serie de ordenación que estará regida por NORMA Oficial Mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de hoja y tierra de monte. Por lo que es necesario delimitar en los planos existentes y fotografías satelitales, que presentan condiciones semejantes en cuanto exposición, pendiente, suelo, densidad o espesura, altura y género botánico, las características que definen a los rodales que a continuación se describen.

Rodal. Se divide considerando a determinados factores de tipo permanente como son: la pendiente, exposición y clase de suelo principalmente. Cada rodal tendrá en forma general la misma pendiente, exposición y tipo de suelo.

- **Mapa base.**

Para la elaboración del plano base se usaron las cartas topográficas digitales publicadas por el INEGI y con apoyo de un microprocesador ArcMap de ArcGIS, se digitalizo el predio, teniendo varias capas de trabajo.

- **Elaboración de la cartografía forestal.**

Se considera como la transferencia de la información anotada y diferenciada por la fotointerpretación de las fotografías satelitales al mapa base. La transferencia se hizo mediante el empleo de equipo especializado, realizando las actividades siguientes:

I. **Rectificación**. Es la transferencia de la información anotada sobre las fotografías aéreas al mapa base mediante el microprocesador ArcMap.
II. **Restitución.** Se realizaron varias capas con el procesador para trabajarlas.

- **Clasificación de los rodales.**

De acuerdo al uso potencial del suelo los rodales se clasifican en los siguientes: arbolado en producción, pastizales, agrícola, áreas de protección, áreas erosionadas, poblados y áreas mineras.

- **Nomenclatura de los rodales.**

La identificación de cada uno de los rodales se hizo empleando números.

- **Cálculo de la superficie.**

Se usó el procesador mencionado para el cálculo de superficies a través de polígonos.

Inventario para manejo.

Para el estudio de este Informe Preventivo se realizaron visitas de campo para realizar los sitios de muestreo, los cuales se levantaron 35 sitios para los tres recursos propuestos para aprovechamiento, y a partir de esto se elaboraron los 5 rodales de aprovechamiento para las áreas correspondientes de corta para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables (musgo, tierra de hoja, vara perlilla). Para descartar la superficie del área basal del arbolado de la superficie propuesta se obtuvo un promedio por hectárea derivado de la DTU de aprovechamiento forestal maderable del ejido, y ajustar las superficies a los parámetros necesarios para la realización del aprovechamiento propuesto.

- **Tamaño de la muestra.**

Se realizaron sitios de muestreo de 5.64 metros de radio, esto con la final de tener sitios de 100 metros cuadrados, donde en primera instancia se tomaron los datos de cobertura de tierra de hoja, especies presentes y datos generales del sitio, después se buscó dentro del sitio el espacio para tomar una muestra de 1 metro cuadrado de tierra de hoja, donde se tomaron los datos de profundidad con el método de 5 puntos, y sacando el promedio general del sitio, y peso húmedo, retirando la tierra de hoja dentro del metro cuadrado de muestra, colocándolo en un costal y con una pesa digital se obtuvo el peso húmedo, cabe recalcar que la temporada en la que se realizaron la toma de muestras fue en secas pero ubo día lluviosos, por lo mismo el coeficiente de humedad obtenido fue mayormente bajo para todos los sitios.

Se obtuvieron un total de 20 sitios con presencia de tierra de hoja distribuidos en todo el ejido de un total de 35 sitios realizados, en la tabla 7.8.1 se pueden observar las coordenadas por sitio muestreado.

Tabla 7.8.1 Coordenadas por sitio muestreado.

SITIO	X	Y	SITIO	X	Y	SITIO	X	Y	SITIO	X	Y
1	407708	2132371	10	406804	2132089	19	408153	2132978	28	407414	2131782
2	407406	2131480	11	407739	2132971	20	407414	2130882	29	407114	2132082
3	407107	2130879	12	407723	2132669	21	407414	2131182	30	407414	2132082
4	407105	2131197	13	408322	2133873	22	407714	2131182	31	407714	2132082
5	406812	2131161	14	408289	2133582	23	407114	2131482	32	408314	2132082
6	406807	2131470	15	408016	2133278	24	407714	2131482	33	407714	2131782
7	406529	2131468	16	407949	2132378	25	408014	2131482	34	408014	2131782
8	406492	2131780	17	407946	2132054	26	406814	2131782	35	408314	2131782
9	406515	2132085	18	408055	2132661	27	407114	2131782			

Con los datos obtenidos se logró realizar los cálculos para el aprovechamiento de tierra de hoja tanto en peso como en volumen por sitio, así mismo se determinó la cantidad de peso y volumen por hectárea, por rodal y por anualidad de tierra de hoja en el predio (Ver tabla 7.8.2 y 7.9).

Tabla 7.8.2 Características de las muestras de tierra de hoja obtenidas en campo.

AREA DE CORTA	RODAL	Nº DE MUESTRA	Área (cm^2)	Espesor (cm)	Volumen (cm3)	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	% de humedad
1	I	13	10000	3.4	34000	2000	1800	10
		15	10000	5.0	50000	3500	2975	15
		18	10000	4.7	47000	1950	1853	5
		19	10000	4.5	45000	1600	1440	10
2	II	3	10000	6.5	64800	4450	4005	10
		8	10000	10.6	105800	5700	4560	20
		10	10000	1.7	17000	1650	1568	5
3	III	2	10000	7.2	72000	4000	3200	20
		4	10000	5.5	55000	9250	5550	40
		29	10000	6.3	63000	3840	3456	10
		30	10000	4.0	40000	3300	2970	10
4	IV	20	10000	5.4	54000	4850	3880	20
		21	10000	5.0	50000	4300	3655	15
		22	10000	4.5	45000	3200	2560	20
		24	10000	5.2	52000	3650	3285	10
		33	10000	5.0	50000	4080	3468	15
5	V	25	10000	6.5	65000	3100	2945	5
		32	10000	8.2	82000	4650	3720	20
		34	10000	4.6	46000	3500	3150	10
		35	10000	6.1	61000	4340	3689	15

- **Aparatos de medición y equipo.**

Los materiales y equipo utilizados para el muestreo fueron los siguientes:

- Fotografías satelitales
- Plano forestal fotogramétrico con el diseño de muestreo
- Brújula
- Clinómetro
- Cinta métrica
- Cuerda compensada de 5.64 metros
- Lápices
- Formatos de registro
- Pesa digital
- Estacas

Datos básicos por rodal.

Con el procesamiento de los datos de campo se obtuvieron los siguientes resultados:

Toma de datos de campo: La medición de la cobertura en los radales de muestreo es la base principal para la determinación de volúmenes totales de cada uno de los rodales. En el campo, después de ubicar cada rodal, se procede a tomar la información, dividiéndose esta en tres tipos:

A) Datos de control

Se empleo un formato de elaboración propia el cual se presenta a manera de anexo y se muestra en la siguiente imagen

Formato Captura de Datos Inventario No Maderable Musgo / Vara Perlilla / Tierra de Hoja							
Sitio		Coordenadas UTM	X		Predio		Fecha
Rodal		Zona 14 N	Y		Municipio		

Porcentajes de Cobertura en sitio de 100 metros cuadrados							
Musgo	Vara Perlilla	Tierra de Hoja	Arboreo	Suelo Desnudo	Piedras/Grava	Arbustos / Herbaceas	Otros:_____

Musgo			Arboles presentes *(Escribir especies presentes, DAP, altura y # de individuos)*	
Profundidad cms		Peso Humedo Kilos	Especie:	Especie:
Profundida 1				
Profundida 2				
Profundida 3				
Profundida 4		Especie		
Profundida 5				
Prof promedio		*Thuidium delicatulum*		
		Polytrichum juniperinum	Especie:	Especie:

Tierra de hoja				
Profundidad cms		Peso en Kilos		
Profundida 1				
Profundida 2				
Profundida 3				
Profundida 4		Tipo de hoja (Encino, Pino, Oyamel, Mixto)		
Profundida 5			Datos adicionales	
Prof promedio				

Vara Perlilla Aprovechable		Total	Vara Perlilla No Aprovechable		Total
Individuos aprovechables mayores a .5 cm diametro y 120 cm de largo			Individuos no aprovechables menores a .5 cm diametro y 120 cm de largo		
Largo Maximo			Largo Maximo		
Largo Minimo			Largo Minimo		
Diametro maximo			Diametro maximo		
Diametro minimo			Diametro minimo		

Para la tierra de hoja se levanta la información siguiente:

- Porcentaje Cobertura de tierra de hoja en el sitio.
- Profundidad promedio en 1 metro cuadrado
- Peso húmedo y peso seco en 1 metro cuadrado
- Coordenada sitio
- Número de muestra

Tabla 7.9 Propuesta de volúmenes y pesos por año de pacas a obtener

Año	Superficie total anual (Has)	Toneladas totales Aprovechables	Peso por costal promedio (ton)	Total, de costales	Volumen por costal (m^3)	Volumen total (m^3)
2027	38.27	347	0.025	13,893	0.436	6062
2028	30.06	457	0.025	18,278	0.463	8460
2029	35.18	601	0.025	24,029	0.379	9104
2030	16.40	249	0.025	9,968	0.372	3713
2031	22.05	335	0.025	13,393	0.470	6298
TOTAL	**141.97**	**1989**		**79561**		**33637**

C) Datos ecológico-silvícolas.

Para la evaluación de la regeneración se elaborará una revisión de cobertura realizando sitios dentro del área aprovechada 3 años después de su aprovechamiento para observar la recuperación de la tierra de hoja y su viabilidad para continuar con el aprovechamiento, y generar ajustes para aumentar o disminuir los porcentajes de aprovechamiento en la zona, así como actividades de restauración de ser necesario, adicional a esto se tomaran otros datos de interés para ver el desarrollo silvícola del área aprovechada.

- Renuevo: este se clasifica en: nulo, escaso, bueno y abundante.
- Renuevo establecido: se contabiliza el número de individuos que han alcanzado una altura mínima de 2 metros.
- Cubierta herbáceo, arbustiva y pastos. - Se estima el porcentaje de cubrimiento de cada una.
- Suelo: se determina la textura de este, el color y profundidad de la capa humífera.
- Erosión: se identifican los procesos erosivos presentes.

7.10.1. Estimación de las existencias totales

Para el cálculo de la estimación de existencias reales totales por hectárea y totales al momento de hacer el inventario de tierra de hoja, se determinó la superficie de cobertura de tierra de hoja por rodal, obteniendo los datos de superficie con existencia reales totales con tierra de hoja en superficie, peso y volumen. Dentro de la NOM-027-SEMARNAT-1996 donde mencionan que el volumen máximo de aprovechamiento es del 50 % de las existencias, tomando en cuenta la distribución y superficie con existencias de tierra de hoja en el Ejido se consideró una tasa de aprovechamiento menor, dejando solo el 45 % de aprovechamiento de las Existencias reales de tierra de hoja en el Ejido.

7.10.2.- Contenido de tierra de hoja por aprovechar

Tabla 7.10 Resumen de aprovechamiento total de tierra de hoja en el Ejido San Nicolas

SUPERFICIE TOTAL (HAS.)	SUPERFICIE EXISTENTES DE TIERRA DE HOJA (HAS.)	% DE APROV DE TIERRA DE HOJA	TON TIERRA DE HOJA APROV	VOLUMEN EN M3 PARA APROV
306.50	**141.97**	**45 %**	**1989**	**33632**

El Cálculo de las existencias reales y posibilidad de tierra de hoja por hectárea. Se anexa memoria de cálculo en Excel.

Tabla 7.10.1 Resumen de aprovechamiento anual por área de corta.

A.C.	Año	Rodales	Sup. Has. Aprov.	Kg. Aprov.	Ton. Aprov.	Vol. m3 Aprov.
1	2027	I	38.27	347323	347	6062
2	2028	II	30.06	456945	457	8460
3	2029	III	35.18	600699	601	9104
4	2030	IV	16.40	248727	249	3706
5	2031	V	22.05	335001	335	6301
Total:			**141.97**	**1988695**	**1989**	**33632**

8.- CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO VARA PERLILLA

Descripción de los criterios para la determinación de la cosecha y técnicas de aprovechamiento.

8.1.- Definición de criterios para aprovechamiento de Vara perlilla

I. Aprovechar sólo los individuos con un diámetro mayor o igual a 0.5 cm, y una longitud mayor o igual a 120 cm, siendo estas características los rangos mínimos de aprovechamiento.

II. La Vara Perlilla se debe aprovechar de manera individual con un corte diagonal sobre la base de la vara para promover el rebrote, extrayendo como máximo el 45% de los individuos aprovechables existentes en cada sitio aprovechado, para asegurar su regeneración. No se podrá aprovechar el mismo sitio hasta que se haya recuperado completamente;

III. El aprovechamiento en orillas de caminos será a 2 metros de los mismos, y de la franja protectora rivereña de ríos, arroyos, se realizará dejando una franja de protección de 16 metros de ancho, de 8 metros de cada lado, para prevenir problemas de erosión, dicha superficie ha quedado fuera de las áreas de aprovechamiento propuestas.

IV. Durante el aprovechamiento de vara perlilla a, se debe dejar, como mínimo, el 55% de las varas perlillas aprovechables, para evitar afectaciones al sotobosque y permitir su recuperación.

V. Siguiendo las anteriores especificaciones se podrá tener una recuperación total de las zonas de aprovechamiento en un tiempo de 3 a 5 años.

En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de vara perlilla, podrá realizarse previa autorización que expida la SEMARNAT y el APFF Nevado de Toluca, actualmente se cuenta con el ingreso del trámite del informe preventivo para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización se entregará en su momento. Cuando se suspenda el aprovechamiento antes del término establecido en la notificación, el dueño o poseedor del predio deberá informar a la Delegación

de la Secretaría, debiendo, en este caso, cumplir con las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos de acuerdo con la superficie aprovechada.

8.2.- Definición de las áreas de aprovechamiento de Vara Perlilla

Para la definición de áreas de aprovechamiento de vara perlilla se basó en los criterios mencionados en el punto anterior, se realizaron sitios de muestreo, y según la distribución de los mismos se elaboraron los rodales para los recursos forestales no maderables propuestos para aprovechamiento, a través de los sitios se realizaron los diferentes cálculos estadísticos y de distribución, determinando entre otras cosas el porcentaje de las existencias y el porcentaje de recuperación. Cabe mencionar que se ha observado el potencial del aprovechamiento de vara perlilla, ya que se observa una buena proporción y cobertura en el bosque.

La mencionada valoración se dio principalmente en la cobertura que tiene la vara perlilla en cada rodal, dando como resultado, la superficie de aprovechamiento es de **306.5** has de los cuales se tiene una superficie de existencia reales de **69.35** has en los rodales siguientes de las cuales dicha superficie y volúmenes se dividirá en cinco anualidades (ver tabla 8.1 y 8.2).

Tabla 8.1 Superficie de aprovechamiento de vara perlilla por rodal.

ÁREA DE CORTA	Rodal	Superficie Has.	Área Basal por Rodal en ha	% Existente de Vara Perlilla existente	Superficie Has. de Vara Perlilla existente	ER Ton Totales de Vara Perlilla	% de Aprov. De Vara Perlilla	Kg. Vara Perlilla para Aprov	Ton Vara Perlilla para Aprov	Volumen m3 Aprov por Rodal
1 (2027)	I	65.14	0.27	23.00%	14.92	77	45	34825	35	19
SUBTOTAL:		**65.14**	**0.27**		**14.92**	**77**		**34825**	**35**	**19**
2 (2028)	II	71.89	0.30	13.00%	9.31	38	45	17029	17	8
SUBTOTAL:		**71.89**	**0.30**		**9.31**	**38**		**17029**	**17**	**8**
3 (2029)	III	64.24	0.27	35.00%	22.39	104	45	46851	47	36
SUBTOTAL:		**64.24**	**0.27**		**22.39**	**104**		**46851**	**47**	**36**
4 (2030)	IV	54.91	0.23	26.00%	14.22	69	45	31027	31	28
SUBTOTAL:		**54.91**	**0.23**		**14.22**	**69**		**31027**	**31**	**28**
5 (2031)	V	50.33	0.21	17.00%	8.52	40	45	17892	18	8
SUBTOTAL:		**50.33**	**0.21**		**8.52**	**40**		**17892**	**18**	**8**
TOTAL		**306.50**	**1.29**		**69.35**	**328**	**45.00**	**147624**	**148**	**99**

Tabla 8.2 Toneladas total anual a aprovechar

Año	Toneladas a Aprovechar
2027	35
2028	17
2029	47
2030	31
2031	18
TOTAL	**148**

Nota: Se anexa plano de existencias y áreas por rodal

8.3.- Tipo de aprovechamiento.

El aprovechamiento propuesto se denomina aprovechamiento forestal no maderable, en base a un aviso para el aprovechamiento de vara perlilla, teniendo como característica la recolección de vara perlilla en forma manual por una corta de selección individual considerando el diámetro mayor o igual a 0.5 cm y una longitud igual o mayor a 120 cm, en apego a los criterios de aprovechamiento señalados en el inciso 8.1., elaborando atados de 50 varas, y juntando 25 atados para hacer un tercio, una vez recolectado cada tercio se traslada a un área para su secado y posterior elaboración de rollos de 200 a 230 varas por rollo.

8.4.- Tipo de extracción.

El método de extracción que se empleará será de manera manual, mediante el uso de herramientas, realizando un corte diagonal en la base del tallo para permitir el renuevo del mismo, seleccionando los individuos con las mejores características, elaborando los tercios con cuerda, colocándolos a un costado del camino para su recolección y su debido transporte.

8.5.- Transporte.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la responsable de autorizar los formatos para acreditar la legal procedencia, de manera que cumpla con los requisitos establecidos para el transporte de vara perlilla, así mismo, será necesario contar con la documentación autorizada correspondiente según lo dicta el área normativa de la SEMARNAT.

8.5.- Calendario de actividades.

Las actividades de extracción se realizarán de manera anual, sin importar la época del año, tomando en consideración que la temporada de semillas del calendario fenológico es la idónea (marzo-junio), pero realizándose el aprovechamiento durante todo el año, durante cada uno de los años propuestos (2027-2031). A continuación, se presenta los periodos de aprovechamiento, recuperación y reforestación.

Cuadro 7.3 Periodos de los eventos de aprovechamiento de vara perlilla por año.

AÑO	2027 - 2031											
	Mes del año											
EVENTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Época de extracción												
Periodo de recuperación												
Actividades de reforestación												

Cuadro 7.3.1 Periodos de los eventos de recuperación y reforestación.

A.C.	Año	Inicio de extracción	Fin de la extracción	Periodo de recuperación	Periodo de reforestación
1	2026	**01/01/2027**	**31/12/2027**	**01/01/2028 al 31/12/2028**	**01/06/2028 al 31/09/2028**
2	2027	**01/01/2028**	**31/12/2028**	**01/01/2029 al 31/12/2029**	**01/06/2029 al 31/09/2029**
3	2028	**01/01/2029**	**31/12/2029**	**01/01/2030 al 31/12/2030**	**01/06/2030 al 31/09/2030**
4	2029	**01/01/2030**	**31/12/2030**	**01/01/2031 al 31/12/2031**	**01/06/2031 al 31/09/2031**
5	2030	**01/01/2031**	**31/12/2031**	**01/01/2032 al 31/11/2032**	**01/06/2032 al 31/09/2032**

8.6. Programa de aprovechamiento (Producción).

La extracción de vara perlilla se realizará por selección de individuos con las medidas ya mencionadas y maduración para los fines deseados. La extracción será con ayuda de herramientas. Se considera extraer el 45 % de los individuos aprovechables por rodal, cabe recalcar que todos los cálculos re realizaron sobre individuos con las medidas idóneas de aprovechamiento. La extracción de vara perlilla se realizará teniendo los cuidados de cortar de manera diagonal en la base del tallo para promover su rebrote, así como cuidando los individuos con medidas no aprovechables para su buen desarrollo y crecimiento.

Las técnicas a emplear durante el aprovechamiento de vara perlilla que aquí se plantea, las labores del proceso de extracción y transporte se sujetarán a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-**005-SEMARNAT-1997**, publicada en el Diario Oficial de la Federación y ratificada el día 23 de abril de 2003 la cual establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

8.7.- Descripción de actividades del Programa de aprovechamiento en sus distintas fases:

1. Delimitación del área de aprovechamiento.
2. Arrime y acopio del material a extraer
3. Carga y transporte del material
4. Reforestación.
5. Prácticas de conservación del suelo.

1- Delimitación del área de aprovechamiento.

Esta actividad consiste en ubicar y delimitar el área de vara perlilla para aprovechamiento, según el programa de aprovechamiento propuesto; esta actividad se hace con la ayuda de pintura, delimitando la superficie de los rodales propuestos. Para realizar el aprovechamiento de vara perlilla en cada uno de los 5 años propuestos.

1. Arrime y acopio del material a extraer.

Esta actividad consiste en acumular en tercios las varas para facilitar la carga de los vehículos que serán utilizados para el trasporte del mismo.

3. Carga y transporte del material.

La carga de vara perlilla al medio de transporte será, mediante carga manual o con herramientas., por los trabajadores que estén llevando a cabo la recolección de vara perlilla.

4. Reforestación.

Se plantea reforestar 5,500 plantas de Oyamel (*Abies religiosa*), de acuerdo con el siguiente plan de reforestación:

Tabla 8.4 Compromiso de reforestación anual

A.C.	Año	Sup. A ref.	No. Plantas
1	2028	1.00	1,100
2	2029	1.00	1,100
3	2030	1.00	1,100
4	2031	1.00	1,100
5	2032	1.00	1,100
	Total	5.00	5,500

5. Prácticas de conservación del suelo.

En caso de requerirse, se realizarán obras de conservación de suelos, aunque se debe de considerar que el metro de extracción mostrado fungirá como obras de conservación de suelos y para la regeneración del bosque.

8.8.- Programa de aprovechamiento (Producción).

Tabla 8.5 Actividades programadas

Actividad	Periodo de Ejecución	Meta	Anualidades					Responsable de la Actividad
			1	2	3	4	5	
Extracción de vara perlilla.	Ene-Dic	149 toneladas	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Periodo de recuperación	Ene-Dic	Toda la superficie de Vara Perlilla en Aprovechamiento.	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Reforestación	Julio-Sept	5,500 plantas de *Oyamel*	X	X	X	X	X	Titular
Replantación	Julio-sept.	Variable			X	X	X	Titular
Protección contra incendios	Enero-junio	Toda la superficie de Aprovechamiento.	X	X	X	X	X	Titular
Mant. De brechas corta-fuego	Enero-febrero	350 mts/año.	X	X	X	X	X	Titular
Protec. Plagas y enfermedades	Julio-junio	Totalidad del área arbolada del predio	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Cumplimiento a restricciones de impacto ambiental	Julio-junio	Totalidad del área del predio	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Mantenimiento de caminos	Marzo-junio	1 Km	X				X	Titular
Cumplimiento acta compromiso	Julio-junio	Una	X	X	X	X	X	Titular y responsable técnico
Informe anual	Fin anualidad	1/año	X	X	X	X	X	Responsable técnico

8.9.- Estimación de la cantidad anual disponible de aprovechamiento.

Tabla 8.7 Aprovechamiento de Ton/has de vara perlilla

ÁREA DE CORTA	Rodal	Superficie Has.	Área Basal por Rodal en ha	% Existente de Vara Perlilla existente	Superficie Has. de Vara Perlilla existente	ER Ton Totales de Vara Perlilla	% de Aprov. De Vara Perlilla	Kg. Vara Perlilla para Aprov	Ton Vara Perlilla para Aprov	Volumen m3 Aprov por Rodal
1 (2027)	I	65.14	0.27	23.00%	14.92	77	45	34825	35	19
SUBTOTAL:		**65.14**	**0.27**		**14.92**	**77**		**34825**	**35**	**19**
2 (2028)	II	71.89	0.30	13.00%	9.31	38	45	17029	17	8
SUBTOTAL:		**71.89**	**0.30**		**9.31**	**38**		**17029**	**17**	**8**
3 (2029)	III	64.24	0.27	35.00%	22.39	104	45	46851	47	36
SUBTOTAL:		**64.24**	**0.27**		**22.39**	**104**		**46851**	**47**	**36**
4 (2030)	IV	54.91	0.23	26.00%	14.22	69	45	31027	31	28
SUBTOTAL:		**54.91**	**0.23**		**14.22**	**69**		**31027**	**31**	**28**
5 (2031)	V	50.33	0.21	17.00%	8.52	40	45	17892	18	8
SUBTOTAL:		**50.33**	**0.21**		**8.52**	**40**		**17892**	**18**	**8**
TOTAL		**306.50**	**1.29**		**69.35**	**328**	**45.00**	**147624**	**148**	**99**

8.10.- Características del estudio y muestreo.

Estudio del área.

- **Google Earth**

Se utilizó el programa Google Earth para tener una mejor visualización satelital del predio y de su realización.

- **Cartografía forestal.**

Antes de la elaboración del estudio, personal técnico reunió a los representantes del ejido y a los representantes de ejidos o comunidades colindantes para hacer un recorrido físico de los vértices, con la finalidad de que las personas antes mencionadas estuvieran de acuerdo en la ubicación y así evitar problemas posteriores. Se ubicaron las mojoneras de acuerdo en las fotografías aéreas correspondientes, anotando su nombre o referencia y los predios que limitan, finalmente se ubicaron en las cartas topográficas empleadas, utilizando los detalles fáciles de identificar.

- **Fotointerpretación.**

Aquellas características que permiten que los objetos sobre el terreno se diferencien en su imagen fotográfica, facilitan establecer la identidad precisa de los mismos directamente en la fotografía, mediante la fotointerpretación. De esta manera a través de la visión tridimensional el intérprete pudo

detectar, delimitar, calificar y agrupar áreas con características semejantes en su composición vegetativa o uso del suelo.

- **Manejo del área.**

Para el manejo del predio se tomó una serie de ordenación que estará regida por NORMA Oficial Mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación natural. Por lo que es necesario delimitar en los planos existentes y fotografías satelitales, que presentan condiciones semejantes en cuanto exposición, pendiente, suelo, densidad o espesura, altura y género botánico, las características que definen a los rodales que a continuación se describen.

Rodal. Se divide considerando a determinados factores de tipo permanente como son: la pendiente, exposición y clase de suelo principalmente. Cada rodal tendrá en forma general la misma pendiente, exposición y tipo de suelo.

- **Mapa base.**

Para la elaboración del plano base se usaron las cartas topográficas digitales publicadas por el INEGI y con apoyo de un microprocesador ArcMap de ArcGIS, se digitalizo el predio, teniendo varias capas de trabajo.

- **Elaboración de la cartografía forestal.**

Se considera como la transferencia de la información anotada y diferenciada por la fotointerpretación de las fotografías satelitales al mapa base. La transferencia se hizo mediante el empleo de equipo especializado, realizando las actividades siguientes:

III. **Rectificación**. Es la transferencia de la información anotada sobre las fotografías aéreas al mapa base mediante el microprocesador ArcMap.
IV. **Restitución.** Se realizaron varias capas con el procesador para trabajarlas.

- **Clasificación de los rodales.**

De acuerdo al uso potencial del suelo los rodales se clasifican en los siguientes: arbolado en producción, pastizales, agrícola, áreas de protección, áreas erosionadas, poblados y áreas mineras.

- **Nomenclatura de los rodales.**

La identificación de cada uno de los rodales se hizo empleando números.

- **Cálculo de la superficie.**

Se usó el procesador mencionado para el cálculo de superficies a través de polígonos.

Inventario para manejo.

Para el estudio de este Informe Preventivo se realizaron visitas de campo para realizar los sitios de muestreo, los cuales se levantaron 35 sitios para los tres recursos propuestos para aprovechamiento, y a partir de esto se elaboraron los 5 rodales de aprovechamiento para las áreas correspondientes de corta para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables (musgo, tierra de hoja, vara perlilla). Para descartar la superficie del área basal del arbolado de la superficie propuesta se obtuvo un promedio por hectárea derivado de la DTU de aprovechamiento forestal maderable del ejido, y ajustar las superficies a los parámetros necesarios para la realización del aprovechamiento propuesto.

- **Tamaño de la muestra.**

Se realizaron sitios de muestreo de 5.64 metros de radio, esto con la final de tener sitios de 100 metros cuadrados, donde en primera instancia se tomaron los datos de cobertura de vara perlilla, especies presentes y datos generales del sitio, después se buscó dentro del sitio el espacio para tomar una muestra de 1 metro cuadrado de vara perlilla, donde se dividieron los individuos entre aprovechables y no aprovechables, tomando el diámetro máximo y mínimo de los aprovechables y no aprovechables, así como la longitud máxima y mínima de los individuos aprovechables y no aprovechables, cortando los individuos aprovechables, y amarrándolos sobre sí mismo, estos fueron colocados en un costal y con una pesa digital obteniendo el peso en gramos, después de esto se regresaron los individuos muestreados al centro del metro cuadrado muestreado.

Se obtuvieron un total de 26 sitios con presencia de vara perlilla distribuidos en todo el ejido de un total de 35 sitios realizados, en la tabla 8.8.1 se pueden observar las coordenadas por sitio muestreado.

Tabla 8.8.1 Coordenadas por sitio muestreado.

SITIO	X	Y	SITIO	X	Y	SITIO	X	Y	SITIO	X	Y
1	407708	2132371	10	406804	2132089	19	408153	2132978	28	407414	2131782
2	407406	2131480	11	407739	2132971	20	407414	2130882	29	407114	2132082
3	407107	2130879	12	407723	2132669	21	407414	2131182	30	407414	2132082
4	407105	2131197	13	408322	2133873	22	407714	2131182	31	407714	2132082
5	406812	2131161	14	408289	2133582	23	407114	2131482	32	408314	2132082
6	406807	2131470	15	408016	2133278	24	407714	2131482	33	407714	2131782
7	406529	2131468	16	407949	2132378	25	408014	2131482	34	408014	2131782
8	406492	2131780	17	407946	2132054	26	406814	2131782	35	408314	2131782
9	406515	2132085	18	408055	2132661	27	407114	2131782			

Con los datos obtenidos se logró realizar los cálculos para el aprovechamiento de vara perlilla tanto en peso, individuos aprovechables, y en volumen por sitio, así mismo se determinó la cantidad individuos, de peso y volumen por hectárea, por rodal y por anualidad de vara perlilla en el predio (Ver tabla 8.8.2 y 8.9).

Tabla 8.8.2 Características de las muestras de vara perlilla obtenidas en campo.

AREA DE CORTA	RODAL	Nº DE MUESTRA	Área (cm^2)	Individuos susceptibles a aprov	Long Max (cm)	Long Min (cm)	Long Promedio (cm)	Diámetro máximo (cm)	Diámetro mínimo (cm)	Diámetro promedio (cm)	Volumen Promedio (cm3)	Peso (g)
1	I	1	10000	3	143	120	132	0.7	0.5	0.58	104.2	400
		11	10000	4	142	120	131	1.3	0.5	0.9	333.4	550
		12	10000	4	157	141	149	0.8	0.5	0.65	197.8	500
		13	10000	6	192	135	164	0.8	0.5	0.65	325.5	400
		14	10000	2	170	132	151	0.7	0.5	0.6	85.4	100
		15	10000	4	164	120	142	0.9	0.5	0.7	218.6	600
		18	10000	6	194	145	170	1.3	0.5	0.9	647.0	650
		19	10000	5	199	149	174	0.9	0.5	0.7	334.8	950
2	II	8	10000	4	250	121	186	0.7	0.5	0.6	209.8	400
		9	10000	3	168	126	147	0.7	0.5	0.6	124.7	400
		26	10000	4	190	122	156	0.8	0.5	0.65	207.1	420
3	III	4	10000	5	205	133	169	0.7	0.5	0.6	238.9	400
		23	10000	5	230	125	178	0.9	0.5	0.7	341.6	420
		27	10000	5	227	127	177	1.1	0.5	0.8	444.9	640
		28	10000	3	250	135	193	1.2	0.5	0.85	327.7	500
		29	10000	5	230	126	178	1.2	0.5	0.85	505.0	450
		30	10000	4	217	123	170	1.0	0.5	0.75	300.4	380
4	IV	16	10000	5	178	120	149	0.8	0.5	0.65	247.2	400
		21	10000	6	242	135	189	1.4	0.5	0.95	801.7	720
		22	10000	5	195	142	169	1.3	0.5	0.9	536.0	550
		24	10000	4	256	130	193	1.0	0.5	0.75	341.1	450
		31	10000	6	186	120	153	0.9	0.5	0.7	353.3	240
		33	10000	5	215	129	172	1.0	0.5	0.75	379.9	550
5	V	17	10000	3	144	126	135	0.8	0.5	0.65	134.4	120
		25	10000	6	240	138	189	0.8	0.5	0.65	376.3	610
		34	10000	6	251	140	196	1.3	0.5	0.9	746.2	670

- **Aparatos de medición y equipo.**

Los materiales y equipo utilizados para el muestreo fueron los siguientes:

- Fotografías satelitales
- Plano forestal fotogramétrico con el diseño de muestreo
- Brújula
- Clinómetro
- Cinta métrica
- Cuerda compensada de 5.64 metros
- Lápices
- Formatos de registro
- Pesa digital
- Estacas

Datos básicos por rodal.

Con el procesamiento de los datos de campo se obtuvieron los siguientes resultados:

Toma de datos de campo: La medición de la cobertura en los radales de muestreo es la base principal para la determinación de volúmenes totales de cada uno de los rodales. En el campo, después de ubicar cada rodal, se procede a tomar la información, dividiéndose esta en tres tipos:

A) Datos de control

Se empleo un formato de elaboración propia el cual se presenta a manera de anexo y se muestra en la siguiente imagen.

B) Da

Formato Captura de Datos Inventario No Maderable Musgo / Vara Perlilla / Tierra de Hoja							
Sitio		Coordenadas UTM	X		Predio		Fecha
Rodal		Zona 14 N	Y		Municipio		

Porcentajes de Cobertura en sitio de 100 metros cuadrados							
Musgo	Vara Perlilla	Tierra de Hoja	Arboreo	Suelo Desnudo	Piedras/Grava	Arbustos / Herbaceas	Otros:_____

Musgo			Arboles presentes *(Escribir especies presentes, DAP, altura y # de individuos)*	
Profundidad cms		Peso Humedo Kilos	Especie:	Especie:
Profundida 1				
Profundida 2				
Profundida 3				
Profundida 4		Especie		
Profundida 5				
Prof promedio		*Thuidium delicatulum*		
		Polytrichum juniperinum	Especie:	Especie:

Tierra de hoja				
Profundidad cms		Peso en Kilos		
Profundida 1				
Profundida 2				
Profundida 3				
Profundida 4		Tipo de hoja (Encino, Pino, Oyamel, Mixto)		
Profundida 5			Datos adicionales	
Prof promedio				

Vara Perlilla Aprovechable		Total	Vara Perlilla No Aprovechable		Total
Individuos aprovechables mayores a .5 cm diametro y 120 cm de largo			Individuos no aprovechables menores a .5 cm diametro y 120 cm de largo		
Largo Maximo			Largo Maximo		
Largo Minimo			Largo Minimo		
Diametro maximo			Diametro maximo		
Diametro minimo			Diametro minimo		

Para la vara perlilla se levanta la información siguiente:

- Porcentaje Cobertura de vara perlilla en el sitio.
- Número de individuos aprovechables y no aprovechables.
- Longitud y diámetro DAB individuos aprovechables u no aprovechables
- Coordenada sitio, Número de muestra y de individuos aprovechables

Tabla 8.9 Propuesta de volúmenes y pesos por año de pacas a obtener

Año	Superficie total anual (Has)	Toneladas totales Aprovechables	Individuos Aprov por Rodal	Total de Rollos de 200 Individuos	Peso por rollo promedio (ton)	Total de Rollos	Volumen Promedio por Rollo (m^3)	Volumen total Rollos (m^3)
2027	14.92	35	285311	1427	0.024	1,427	0.013	19
2028	9.31	17	153545	768	0.022	768	0.013	10
2029	22.39	47	453396	2267	0.021	2,267	0.013	29
2030	14.22	31	330527	1653	0.019	1,653	0.013	21
2031	8.52	18	191695	958	0.019	958	0.013	12
TOTAL	**69.35**	**148**	**1414473**	**7072**		**7073**		**92**

C) Datos ecológico-silvícolas.

Para la evaluación de la regeneración se elaborará una revisión de cobertura realizando sitios dentro del área aprovechada 3 años después de su aprovechamiento para observar la recuperación de la vara perlilla y su viabilidad para continuar con el aprovechamiento, y generar ajustes para aumentar o disminuir los porcentajes de aprovechamiento en la zona, así como actividades de restauración de ser necesario, adicional a esto se tomaran otros datos de interés para ver el desarrollo silvícola del área aprovechada.

- Renuevo: este se clasifica en: nulo, escaso, bueno y abundante.
- Renuevo establecido: se contabiliza el número de individuos que han alcanzado una altura mínima de 2 metros.
- Cubierta herbáceo, arbustiva y pastos. - Se estima el porcentaje de cubrimiento de cada una.
- Suelo: se determina la textura de este, el color y profundidad de la capa humífera.
- Erosión: se identifican los procesos erosivos presentes.

8.10.1. Estimación de las existencias totales

Para el cálculo de la estimación de existencias reales totales por hectárea y totales al momento de hacer el inventario de la vara perlilla, se determinó la superficie de cobertura de vara perlilla por rodal, obteniendo los datos de superficie con existencia reales totales de vara perlilla en superficie, peso y volumen. Dentro de la NOM-005-SEMARNAT-1997 donde mencionan que el volumen máximo de aprovechamiento es del 50 % de las existencias, tomando en cuenta la distribución y superficie con existencias de vara perlilla en el Ejido se consideró una tasa de aprovechamiento menor, dejando solo el 45 % de aprovechamiento de las Existencias reales de vara perlilla en el Ejido.

8.10.2.- Contenido de vara perlilla por aprovechar

Tabla 8.10 Resumen de aprovechamiento total de vara perlilla en el Ejido San Nicolas

SUPERFICIE TOTAL (HAS.)	SUPERFICIE EXISTENTES VARA PERLILLA (HAS.)	% DE APROV DE VARA PERLILLA	TON VARA PERLILLA PARA APROV	VOLUMEN EN M3 PARA APROV
306.50	**69.35**	**45 %**	**148**	**99**

El Cálculo de las existencias reales y posibilidad de vara perlilla por hectárea. Se anexa memoria de cálculo en Excel.

Tabla 8.10.1 Resumen de aprovechamiento anual por área de corta.

A.C.	Año	Rodales	Sup. Has. Aprov.	Kg. Aprov.	Ton. Aprov.	Vol. m3 Aprov.
1	2027	I	14.92	34825	35	4604
2	2028	II	9.31	17029	17	14543
3	2029	III	22.39	46851	47	4809
4	2030	IV	14.22	31027	31	7328
5	2031	V	8.52	17892	18	5734
Total:			**69.35**	**147624**	**148**	**37018**

9.- Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestres.

El área del proyecto del presente Informe Preventivo no cuenta con especies de flora y fauna que tengan alguna prescripción especial (status), sin embargo se contemplan el amortiguamiento de los posibles impactos derivados del aprovechamiento, sin embargo, se informará al personal que trabaje en el aprovechamiento de los recursos no maderables propuesto (musgo, tierra de hoja y vara perlilla) que tendrá como compromiso prohibir la cacería, molestar a la fauna del lugar, o dañar la flora presente en el predio, así mismo se consideran las siguientes medidas para proteger los recursos asociados.

- Promover el cierre de caminos que no sean indispensables en el corto plazo, para evitar la circulación de automotores y desalentar la cacería.
- Evitar la cacería de fauna silvestre.
- Inducir o dejar manchones de matorrales en todas las áreas de corta.
- Asegurar la presencia de hierbas y arbustos como transición entre la zona arbolada y los claros.
- Remoción superficial del suelo para favorecer el establecimiento de la regeneración natural.

Dentro del predio también se encuentra una pequeña área con presencia de la especie *Cupressus lusitanica*, sinonimia de *Hesperocyparis lusitanica* conocida comúnmente como Cedro Blanco, la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su actualización de anexos 2019 como en Protección Especial, como medio de manejo para la conservación de esta especie se cuenta con una registro de Unidad de Manejo y Conservación de Vida Silvestre (UMA) con su respectivo plan de manejo para esta especie con numero de registro SEMARNAT-UMA-EX-629-MEX/26 y autorizada mediante oficio número SEMARNAT/ORMEX/1249/2026 de fecha 03 de marzo del 2026, cabe recalcar que el aprovechamiento no maderable propuesto no implica una afectación directa o indirecta a esta especie arbórea.

Con la finalidad de prevenir y mitigar los impactos del aprovechamiento sobre los recursos asociados, se tomarán en cuenta las siguientes medidas.

Tabla 7.1. Medidas preventivas de impacto ambiental.

Impacto ambiental	Método de control
Erosión del suelo y deterioro de los recursos hídricos	➢ Evitar el aprovechamiento en las laderas con pendientes muy inclinadas. ➢ Planificar el aprovechamiento de manera que se reduzca al mínimo el acarreo. ➢ Evitar la construcción de caminos provisionales en cada temporada de extracción. ➢ No utilizar maquinaria alguna para la recolección y extracción. ➢ Estabilizar el aprovechamiento por temporadas de mayor demanda, para asegurar la recuperación de la especie y cubrir nuevamente el suelo.
Perturbación de la fauna silvestre	➢ El aprovechamiento se realizará en el 45% de las existencias reales y siguiendo los métodos preestablecidos. ➢ Identificar los hábitats principales a evitar su afectación. ➢ Instruir a los trabajadores forestales sobre la importancia de la conservación y preservación de la fauna. ➢ Contemplar planes y procedimientos de contingencia, incluyendo responsabilidades individuales, para afrontar la protección de especies de fauna, en caso de presencia durante la el aprovechamiento. ➢ Solo se permitirá el acceso al personal mínimo necesario para realizar el aprovechamiento, esto con la finalidad de evitar el ahuyentamiento de la fauna. ➢ Solo se permitirá el acceso de vehículos de carga pequeños por caminos principales donde se acomodarán los recursos forestales no maderables colectados para su debido transporte, este arrime se realizará fuera de manera manual a hombro a la orilla de caminos principales. ➢ Para reducir la destrucción de hábitats no se permitirá el trazo de caminos sobre las corrientes de agua. ➢ En este caso no se utilizará ningún tipo de productos químicos u otras sustancias que implican riesgo a los recursos naturales en general. ➢ Se prohibirán las actividades cinegéticas. ➢ Se promoverá el cierre de caminos que no se utilicen al corto plazo, así se evita la circulación y desalienta la cacería.

En general, por la naturaleza del proyecto que se propone, se considera que no es necesaria la aplicación de medidas de consideración especiales, dado que el aprovechamiento no implica la utilización, generación de materiales y sustancias peligrosas, tampoco requiere de la utilización de otros recursos naturales, así como de obras adicionales, por lo tanto, se considera que los beneficios son mucho mayores y positivas que las repercusiones negativas que pudiera tener al resto de los recursos naturales presentes en el predio. Con este aprovechamiento no se altera el hábitat de la fauna silvestre.

La alteración es debido a la presencia de los recolectores de los recursos forestales no maderables y el empleo de herramientas no apropiadas para su aprovechamiento; por lo tanto, las medidas de protección de la flora y fauna silvestre son las siguientes:

1. Aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-SEMARNAT-1996, NOM-027-SEMARNAT-1996, y NOM-005-SEMARNAT-1997 que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en la flora y la fauna silvestre.
2. Se evitará extraer los recursos forestales no maderables en zonas cercanas a refugios o áreas de alimentación de la fauna silvestre.
3. Se prohíbe que las personas que extraerán los recursos propuestos porten armas de fuego, resorteras u otros artilugios para evitar la cacería de mamíferos y aves.
4. Se prohíbe el establecimiento de campamentos dentro del bosque.
5. Se prohíbe cortar sin la autorización correspondiente (sin permiso).
6. Se emplearán herramientas adecuada para realizar las diferentes actividades de aprovechamiento forestal maderable, evitando impactos innecesarios al ambiente
7. Se recomienda hacer los trabajos extracción de los recursos forestales no maderables propuestos con discreción y silencio para no afectar a la fauna silvestre y la tranquilidad del bosque.
8. Se recomienda a las personas que realicen el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables no prender fogatas y en caso de hacerlo para la preparación de los alimentos, tener el cuidado necesario para apagarla perfectamente después de usarla.

9. Se recomienda a las personas en caso de encontrar semillas en el musgo o tierra de hoja, extraer el musgo y tierra de hoja limpio de semillas de oyamel, para lo cual el responsable técnico del aprovechamiento dará las indicaciones pertinentes.
10. Se deberá de dar continuidad a las recomendaciones de protección y fomento del recurso forestal establecido en el DTU de aprovechamiento forestal maderable autorizado del ejido.

10.- Medidas de protección a las especies con status.

Dentro del predio también se encuentra una pequeña área con presencia de la especie *Cupressus lusitanica*, sinonimia de *Hesperocyparis lusitanica* conocida comúnmente como Cedro Blanco, la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su actualización de anexos 2019 como en Protección Especial, como medio de manejo para la conservación de esta especie se cuenta con una registro de Unidad de Manejo y Conservación de Vida Silvestre (UMA) con su respectivo plan de manejo para esta especie con numero de registro SEMARNAT-UMA-EX-629-MEX/26 y autorizada mediante oficio número SEMARNAT/ORMEX/1249/2026 de fecha 03 de marzo del 2026, cabe recalcar que el aprovechamiento no maderable propuesto no implica una afectación directa o indirecta a esta especie arbórea.

11. Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia.

11.1. Prevención, combate y control de incendios forestales.

11.1.1.- Antecedentes.
Se considera importante mencionar que en los últimos 10 años no se han presentado incendios forestales ya que los mismos ejidatarios han procurado el cuidado del monte.

11.1.2.- Susceptibilidad natural del área con respecto a los incendios forestales.

Se considera de mayor riesgo las áreas donde existen caminos transitables y aquéllas donde hay árboles secos en pie o derribados; por lo que las acciones de prevención de incendios estarán orientadas a proteger las zonas de mayor riesgo mediante la limpia de caminos y elaboración de brechas cortafuego.

11.1.3.- Infraestructura.

Para la detección de incendios forestales, los ejidatarios de la zona cuentan con una brigada y el equipo necesario proporcionado por PROBOSQUE, que estarán al tanto para detectar y combatir cualquier conato de incendios.

Los ejidatarios se encargarán de realizar recorridos periódicos para vigilar el predio constantemente y evitar cualquier siniestro.

11.1.4.- Descripción y ubicación de las acciones y medidas de prevención y detección de incendios.

Tabla 11.1 Acciones y medidas de prevención y detección de incendios.

Etapa	Responsable	Calendario

	Torre de detección	Patrulla	Prop.	Montero	Resp. Tec.	Inst. Resp	E	F	M	A	M	J
Detecta e informa	X			X			X	X	X	X	X	X
Combate		X	X	X			X	X	X	X	X	X
Controla		X	X	X			X	X	X	X	X	X
Evalúa siniestro					X	X	X	X	X	X	X	X

Detección. La detección, normalmente la hace el operador de la torre por su ubicación estratégica; aunque también pueden detectar el siniestro los ejidatarios, la brigada el montero o cualquier ciudadano.

Informa: Cualquiera que haya sido quien detecte el siniestro. En primera instancia deberá tratar de controlarlo si considera poder hacerla e inmediatamente después dar aviso a la autoridad. Propietario o personal encargado de atacar los incendios.

Combate: Si quien detectó el siniestro, no lo pudo controlar, avisará al personal de la patrulla para que se traslade a combatirlo, en caso de presentarse dificultades para su control, se deberán buscar los refuerzos necesarios para extinguido lo antes posible.

Controla: Quien haya combatido el incendio deberá controlarlo primero y luego cerciorarse de que se ha extinguido totalmente.

Evalúa: Sea el responsable técnico o personal oficial quien evaluará lo antes posible el siniestro y propondrá las acciones a seguir para recuperar el área afectada.

11.1.5.- Acciones y procedimientos concretos a seguir en caso de detección de incendios dentro del predio:

Tabla 11.2 Acciones y procedimientos para detección de incendios.

Subprograma Actividad	Responsable				Meta	Unidad de medida	Mes					
	Perm.	R.T.	RFH	Otros			E	F	M	A	M	J
Prevención:												
-Letrerización alusivos a la prevención de incendios	X				1	Tablero	X	X				
- Elaboración de brechas Corta-fuego.	X				1050	Mts.	X	X				
Detección:												
- Realizar recorridos por el predio	X				2/mes			X	X	X	X	
- Realizar recorridos de ubicación		X			1/mes			X	X	X	X	X
Combate:												
- Atender el 100% de Incendios que se presenten.	X							X	X	X	X	X
-Asignación de equipo y herramienta.	X				1	Equipo	X					
- Dar seguimiento y evaluación.		X	X		100%		X	X	X	X	X	X

Estas actividades se realizarán cada año durante la vigencia del programa de manejo, señalando que estas mismas serán en el ámbito de mantenimiento en su caso de prevención durante cada temporada crítica conforme al ciclo de corta propuesto.

Es importante comentar que para realizar la protección de las 530.62 has arboladas es necesario hacer 5.00 km de brechas corta- fuego y rehabilitar otra cantidad igual (5 km) anualmente, dichas actividades

junto con el monitoreo terrestre, la protección y combate a la superficie mencionada se realizara anualmente.

11.2. Prevención y control de plagas y enfermedades

11.2.1. Prevención, control y combate de plagas y enfermedades forestales.

Áreas más susceptibles de plagas y/o enfermedades:

De acuerdo a los antecedentes encontrados para el predio y por las observaciones durante el recorrido de campo realizado, se detectó que las áreas más susceptibles a los fenómenos de plagas y enfermedades son la zona sureste ya que se encontraron pocos árboles secos por los fenómenos naturales propician su expansión. Así mismo se realizarán recorridos en las 493.69 has de arboladas para detectar plagas y enfermedades forestales.

Procedimiento a seguir para la detección y combate de plagas y enfermedades:

Tabla 11.3 Procedimiento a seguir para la detección y combate de plagas y enfermedades

Etapa	Responsable			
	Propietario	Montero	Resp. Tec.	Inst. Resp.
Detección	X	X	X	
Informa al responsable técnico.	X	X		
Diagnostico fitosanitario			X	
Presenta programa de manejo			X	
Inspección				X
Autoriza derribo				X
Tratamiento al producto	X		X	
Acciones de fomento	X			

Cuando los ejidatarios identifiquen alguna anormalidad en la coloración del follaje del arbolado, o bien puede identificar la plaga o enfermedad, deberá de inmediato dar aviso a su responsable técnico y/o a la autoridad forestal más cercana, el responsable técnico y/o la autoridad forestal deberá hacer el diagnóstico correspondiente a fin de conocer la magnitud del daño causado, para posteriormente llevar a cabo el derribo y tratamiento del arbolado (previa autorización de la dependencia correspondiente).

Para una mayor efectividad, se tomará en cuenta lo siguiente:

A. Para el combate y control se establecerá la corta de arbolado virulento con aplicación del método de combate más adecuado (químico o mecánico).
B. Se extraerán al momento del aprovechamiento. Si se llega a presentar en forma masiva se aplicarán los sistemas de combate y control que establezcan las normas oficiales mexicanas.

C. En caso de detectarse otro tipo de plagas o enfermedades y se requiera el derribo de arbolado se procederá a realizar la evaluación correspondiente y proponer las medidas para el saneamiento de arbolado virulento.

Nota: En caso de detectarse plagas o enfermedades y se requiera el derribo de arbolado en una superficie igual o mayor al 25% de área de corta, por aprovecharse en el año de que se trate, se suspenderá el aprovechamiento inicial para dar prioridad al saneamiento.

11.2.2. Otros agentes de contingencia.

En caso de presencia de otros agentes de contingencia como sequía, heladas es difícil su control, sin embargo, con algunas acciones planteadas en los puntos anteriores se puede minimizar efectos para que no se presenten otras contingencias como incendios forestales.

12.- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que se pudieran ocasionar en el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en caso de suspensión o terminación anticipada.

Tabla 12.1 Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos 1

Componente/ Medida	Tipo de medida (*)			Aprovechamiento (*)			Año de intervención					Responsable
	P	M	C	I	D	T	1	2	3	4	5	
Agua: Las siguientes medidas tienen el principal objetivo de evitar la posible reducción en su calidad.												
- Mantener el suelo forestal cubierto de vegetación y/o materia orgánica propiciando la infiltración de la lluvia al subsuelo.	X	X		X		X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
- En los trabajos de construcción y/o mantenimiento de caminos, el material a utilizar (grava, arena, tierra, etc.) debe ser colocado lejos de las corrientes de agua.	X			X	X		X		X			Titular
- Evitar el tránsito vehicular sobre las corrientes de agua.	X	X			X	X	X	X	X			Titular
- Promover que las corrientes que atraviesan los caminos desagüen por debajo de éstos.	X			X	X		X		X			Titular
- Evitar y/o eliminar los residuos maderables (ramas, puntas, corteza, etc.) en/de las corrientes de agua.	X		X		X	X	X		X			Titular
Componente/ Medida	**Tipo de medida (*)**			**Aprovechamiento (*)**			**Año de intervención**					**Responsable**
	P	**M**	**C**	**I**	**D**	**T**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
- Dejar franjas protectoras en los márgenes de las corrientes de agua.	X		X	X	X	X	X	X	X			Titular
Aire: para evitar la posible disminución en su calidad.												
- Dejar franjas protectoras en los bordos de los caminos como cortinas rompevientos que eviten el levantamiento	X			X	X	X	X	X	X			Titular y Responsable técnico

de partículas de suelo.												
- Aplicar el método de corta correctamente sin crear claros muy abiertos del dosel en la masa forestal en pro de mantener la purificación del aire.	X				X		X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Realizar la pica y dispersión de residuos maderables sobre el suelo en áreas de arrastre y arrime para evitar que sus partículas se eleven con el viento.		X	X		X	X	X	X	X			Titular
- Dar mantenimiento a los caminos conforme a sus condiciones para evitar la creación de nuevos.		X	X		X	X	X	X	X			Titular
Suelo: para evitar y/o disminuir el cambio en su estructura y su compactación:												
- Realizar la elaboración y el transporte de productos en temporada de secas, porque la compactación del suelo es mínima.	X				X		X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Construcción de caminos en terrenos con pendientes del 12% o menores para evitar el acarreo del suelo y la consecuente formación de barranquillas y cárcavas.	X	X		X			X	X	X			Titular
- Mantener el suelo forestal cubierto de vegetación y/o materia orgánica (residuos maderables) para mantener su estructura y protegerlo del efecto directo de las gotas de lluvia.		X	X		X	X	X	X	X			Titular

Componente/ Medida	Tipo de medida (*)			Aprovechamiento. (*)			Año de intervención					Responsable
	P	M	C	I	D	T	1	2	3	4	5	
- No extraer el 100% de los productos del árbol sino picarlos y esparcirlos en el suelo en posición perpendicular a la pendiente.	X	X			X	X	X	X	X			Titular
- Para evitar la erosión de los canales producidos por el arrastre de tracería es conveniente distribuir dentro de ellos material picado (ramas, corteza, puntas, etc.) en posición transversal a la pendiente.		X			X	X	X	X	X			Titular
- Clausurar los caminos de saca para evitar su sobreuso y descomposición por compactación y erosión.			X			X	X	X	X			Titular
- Dejar franjas protectoras a los lados de los caminos para evitar derrumbes de taludes.	X	X			X	X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
Flora: para reponer la posible disminución en la cantidad de la masa vegetal existente:												
- Dejar franjas protectoras entre los caminos y el aprovechamiento para asegurar la regeneración natural y sólo intervenirla si se presenta arbolado plagado, enfermo o dañado por fenómenos meteorológicos.	X			X			X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Ubicación del hábitat de especies tipificadas como amenazadas, raras o en peligro de extinción y de difícil regeneración para evitar su desbroce.	X			X	X		X	X	X			Responsable técnico
- Colocar letreros alusivos en el área bajo manejo para evitar la disminución en cantidad de la vegetación por incendios.		X	X		X	X	X	X	X			Titular

Componente/ Medida	Tipo de medida (*)			Aprovechamiento (*)			Año de intervención					Responsable
	P	M	C	I	D	T	1	2	3	4	5	
- Reforestar y replantar en el área bajo aprovechamiento con especies nativas de la región en los claros generados y en los ya existentes para asegurar su supervivencia.		X	X			X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Evitar que los vehículos se salgan de las rutas establecidas para que no perjudiquen las franjas protectoras ni la regeneración natural existente.	X	X			X		X	X	X			Titular
- Realizar el derribo direccional del arbolado para evitar, en la medida de lo posible, el perjuicio de los estratos bajos.	X	X			X		X	X	X			Titular
Fauna: para evitar la posible disminución en su cantidad.												
- Colocar estratégicamente letreros alusivos prohibiendo la caza en el área bajo manejo.	X				X	X	X	X	X			Titular
- Segregar áreas que representen refugios faunísticos.	X			X			X	X	X			Responsable técnico
- Protección de sitios de anidación dejando en pie árboles con nidos, así como los susceptibles de anidación.	X	X		X	X		X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Apilar ramas en montones de distintas dimensiones para propiciar refugios de fauna.	X	X			X		X	X	X			Titular
- Promover el cierre de caminos que no sean indispensables en el corto plazo para evitar la circulación de automotores y desalentar la cacería.	X	X			X	X	X	X	X			Titular
- Dejar franjas de protección a los márgenes de las corrientes de agua para mantener el microhábitat de la fauna existente.	X			X			X	X	X			Responsable técnico

Componente/ Medida	Tipo de medida (*)			Aprovechamiento (*)			Año de intervención					Responsable
	P	M	C	I	D	T	1	2	3	4	5	
- Dejar manchones de arbustos en toda el área bajo aprovechamiento para el regreso de la fauna ahuyentada.		X	X			X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
Microclima: para evitar posibles cambios negativos en la temperatura ambiental del área bajo manejo:												
- Aplicar correctamente el método de corta para, en la medida en que lo requiera el bosque; no producir claros grandes en el dosel, evitando un aumento en la circulación del viento.	X				X		X	X	X			Responsable técnico
- Dejar franjas protectoras en los caminos como cortinas rompevientos para evitar la alta circulación del viento que pueda provocar inestabilidad en la temperatura local.	X			X	X		X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Proteger las áreas reforestadas para que su sobrevivencia incida en un futuro en el mantenimiento del microclima boscoso.		X	X			X	X	X	X			Titular
- Aplicar un derribo direccional de tal forma que se disminuya al máximo el perjuicio a la regeneración existente y a los estratos bajos para mantener el flujo del viento.	X	X			X		X	X	X			Titular
Paisaje: para evitar los posibles cambios en su diversidad y mantener la alternativa de su posible uso para la recreación:												
- Aplicar el sistema silvícola cuyos tratamientos mantengan, en la medida de lo posible, la estructura horizontal y vertical del bosque.	X				X		X	X	X			Titular y Técnico responsable
- Dejar franjas protectoras entre los caminos y el aprovechamiento para asegurar la composición vegetal del bosque.	X			X			X	X	X			Titular y Responsable técnico

Componente/ Medida	Tipo de medida (*)			Aprovechamiento. (*)			Año de intervención					Responsable
	P	M	C	I	D	T	1	2	3	4	5	
- Proteger las áreas reforestadas y con regeneración natural, aplicando a la vez tratamientos silvícolas para el mejoramiento y recuperación de la masa arbolada.		X	X			X	X	X	X			Titular
- Realizar la pica y dispersión de residuos maderables (ramas, puntas, corteza, etc.) sobre las áreas donde el suelo sufra remoción para mejorar la imagen del bosque.		X			X	X	X	X	X			Titular
- Dar mantenimiento y vigilancia a los caminos indispensables para un posible uso recreativo del bosque.		X	X			X	X	X	X			Titular
- Promover tratamientos silvícolas en el área bajo manejo que procuren la regeneración natural para un restablecimiento de la vegetación del bosque (remoción de suelo, colecta y dispersión de semilla del arbolado reproductivo, etc.)		X	X			X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
Socioeconómico: para evitar el posible cambio en el uso actual del suelo, así como para mantener infraestructura mínima para un posible uso recreativo del bosque:												
- Promover tratamientos silvícolas que procuren la regeneración natural del bosque y su sobrevivencia.		X			X	X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Clausurar los caminos de saca que innecesarios a corto plazo y dejar franjas de protección para su repoblación con vegetación natural.		X	X			X	X	X	X			Titular
- Realizar el derribo direccional para evitar al máximo la pérdida de regeneración natural y estratos bajos existentes manteniendo la estructura e imagen del bosque.	X	X			X		X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Dar mantenimiento sólo a los caminos indispensable como infraestructura mínima para el posible uso recreativo del bosque.			X			X	X	X	X			Titular
- Colocar estratégicamente letreros alusivos a la prevención, combate y control de incendios forestales para evitar su incidencia en la disminución de la masa forestal.	X	X			X	X	X	X	X			Titular

Componente/ Medida	Tipo de medida (*)			Aprovechamiento. (*)			Año de intervención					Responsable
	P	M	C	I	D	T	1	2	3	4	5	
- Realizar una vigilancia en toda el área forestal para detección de cualquier irregularidad.	X	X		X	X	X	X	X	X			Titular
- Proteger el bosque contra plagas y enfermedades para evitar su posible deterioro.		X	X		X	X	X	X	X			Titular y responsable técnico
- Dar cumplimiento a la Normas Oficiales Mexicanas (NOM-011-SEMARNAT-1996, NOM-027-SEMARNAT-1996 y NOM-005-SEMARNAT-1997)	X	X			X	X	X	X	X			Titular y Responsable Técnico
- Dar cumplimiento a las restricciones de protección ecológica que emita la SEMARNAT.	X	X			X	X	X	X	X			Titular y Responsable técnico
- Dar cumplimiento al acta compromiso	X	X			X	X	X	X	X			Titular

* Tipo de medida:
P= Preventiva, M= De mitigación, C= De compensación.
* * Aprovechamiento:
I= Etapa inicio, D= Etapa durante el aprovechamiento, T= Etapa de término de una anualidad o de vigencia del PMF.

Mediante el presente programa de recuperación y restablecimiento del área bajo manejo se asegura que no habrá un cambio de uso del suelo forestal a otro, al menos durante el ejercicio y término de vigencia del Programa del Informe Preventivo para el Aprovechamiento Forestal No Maderable que actualmente se propone.

13.- Labores de fomento para garantizar la persistencia del recurso.

- **Compromiso de reforestación**.

El titular del aprovechamiento tiene la obligación de reforestar la siguiente cantidad de planta:

Tabla 13.1 Compromiso de reforestación

Área de Corta	Año	Superficie a reforestar	No. Plantas
1	2028	3.00	3,300
2	2029	3.00	3,300
3	2030	3.00	3,300
4	2031	3.00	3,300
5	2032	3.00	3,300
	Total	15.00	16,500.00

La fuente de planta será adquirida o producida por el titular, procurando establecer la planta en las primeras semanas del periodo de lluvias.

• Identificación y ubicación de la infraestructura actual para el transporte y extracción

El predio se localiza en el municipio de Almoloya de Juárez, las vías de acceso son buenas pues los caminos que conducen hasta el área propuesta de aprovechamiento de los recursos son de segundo a tercer orden. Por lo cual, no se planea la apertura de mayor infraestructura vial, únicamente y en caso de requerirlo se realizarán actividades de mantenimiento y labores culturales para su conservación.

13.1. Tratamientos complementarios

En particular, la aplicación de tratamientos complementarios al suelo son prácticas de manejo de hábitat que nos permiten dar mayor celeridad al establecimiento de vegetación, imitando a la naturaleza, para incrementar, por ejemplo, la sobrevivencia de planta reforestada.

Podas. La poda consiste en cortar algunas de las ramas de los árboles. En este caso, el objetivo es reducir el espacio que ocupan las copas de los árboles y permitir el desarrollo del arbolado remanente.

Limpia de sotobosque (chaponeo). - Esta práctica se utilizará como tratamiento silvícola para la preparación del sitio y favorecer la regeneración natural e inducida. Consiste en la corta de arbustos para eliminar la posible competencia con la especie deseada por lo cual una cubierta de este tipo es deseable en áreas manejadas para el establecimiento de plantaciones con fines de restauración.

Quema controlada: La remoción periódica del material combustible (herbáceas secas, puntas, ramas, etc.,) mediante quemas controladas estimulan mejor la cantidad y calidad de las especies herbáceas, pastos, otras gramíneas y rebrotes (Hunter, 1990, Rodríguez 1996). Cuando la quema se realiza al final de la época de dormancia de las especies (finales del otoño o invierno) se acelera el rebrote del bosque.

Escarificación: esta práctica consiste en realizar una remoción del suelo para proporcionar espacios para el establecimiento de semilla, para este caso basta con la remoción manual o después del aprovechamiento de tierra de hoja y musgo, ya que estas actividades actuaran como escarificación.

13.1.2.- Eventualidades.

Las medidas para prevenir posibles eventualidades que se pueden presentar en el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables propuestos en el predio son las siguientes:

a) **Incendios Forestales.** Siendo su medida la apertura de guarda raya de 2 a 3 metros de ancho y su rehabilitación y limpieza anual, además de la señalización para prevenir siniestros, así mismo el ejido cuenta con un equipo de herramienta básico para la prevención de incendios forestales, adjunto a una brigada para este tipo de siniestros, que está encargada de proteger las 530.62 has arboladas del ejido.
b) **Afectación de hábitat**: Evaluación de la capacidad de carga de regeneración del hábitat y revisión de las actividades de recolección y aprovechamiento de los recursos forestales no maderables propuestos (musgo, tierra de hoja y vara perlilla) y reforestación.

ATENTAMENTE

Prestador de Servicios Técnico Forestales

Mesa del Comisariado del Ejido San Nicolas

Presidente

Secretario

Tesorero

14.- Bibliografía

Anastacio M.N.D., Valtierra P.E., Nava B.G. y Franco M.S. 2015. Extracción de perlilla (*Symphocarpos microphyllus H.B.K.*) en el Nevado de Toluca. Revista Madera y Bosques. Volumen 21, número 2, paginas 103-115, Verano 2015.

Bello, G.M.A Y Labat. J.N.1987. Los encinos del estado de Michoacán SARH-CEMCA. México. 93 p.

Ceballos, G. G Y C. Galindo R 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Limusa. MAB--UNESCO. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. México. 299p.

Diario Oficial de la Federación. 1996. Norma oficial mexicana NOM-011-SEMARNAT-1996. Que Establece los Procedimientos, Criterios y Especificaciones para la Realizar el Aprovechamiento, Transporte y Almacenamiento de Musgo, Heno y Doradilla. Publicada en el diario oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

Diario Oficial de la Federación. 1996. Norma oficial mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja. Publicada en el diario oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

Diario Oficial de la Federación. 1997. Norma oficial mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997. Que Establece los Procedimientos, Criterios y Especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte Y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. Publicada en el diario oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, en peligro extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. México, publicada en el diario oficial de la Federación, 2010.

Dirección General de Estudios del Territorio Nacional (DGETNAL). 1980a. Carta de climas, México escala 1: 1 '000,000. DGETNAL-SPP. México, D.F.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kóppen. 3a. Ed, UNAM. México, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1984. Carta topográfica, El Oro de Hidalgo, escala 1:50,000. INEGI Aguascalientes, Aguascalientes.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1984. Carta topográfica, El Oro de Hidalgo, escala 1:50,000. INEGI Aguascalientes, Aguascalientes.

Marshall, E., K. Schreckenberg y C. Newton. 2006. Comercialización de productos forestales no maderables: Factores que influyen en el éxito. Conclusiones del Estudio de México y Bolivia e Implicancias Políticas para los Tomadores de Decisión. [En línea] http://www.odi.org.uk/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinionfiles/3771.pdf

NRCS. Polytrichum juniperinum. Base de datos PLANTS. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Consultado el 4 de febrero de 2016.

Polytrichum juniperinum. Musgos y hepáticas británicas, guía de campo. Sociedad Británica de Briología. Archivado desde el original el 9 de mayo de 2013.

Quintero Sánchez, A. I.; Rodríguez Trejo, D. A.; Guízar Nolazco, E.; Bonilla Beas, R. Propagación vegetativa de la Vara de Perlilla (Symphoricarpos microphyllus H.B.K.) Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, vol. 14, núm. 1, enero-junio, 2008, pp. 21-26 Universidad Autónoma Chapingo Chapingo, México

*1980b. Carta geológica., México escala 1: 1 '000,000. DGETNAL-SPP México, D. F.

*1980c. Carta de precipitación media anual, México escala 1: 1 '000,000. DGETNAL-SPP. México, D. F.

*1980d. Carta de temperaturas medias anuales, México escala 1: 1 '000,000. DGETNAL-SPP. México, D.F.

*1982. Carta edafológica, El Oro de Hidalgo, escala 1 :50,000. Dir. Gral. de Geografía México, D.F.

* 1984. Carta hidrológica, México escala 1: 1 '000,000. DGETNAL-SPP. México, D.F.

*1987. Carta de uso de suelo y vegetación, Chilpancingo EI4-8, escala 1:250,000. INEGI, Aguascalientes, Aguascalientes.

*1989. Síntesis geográfica de Michoacán. México, D.F. 316 p. SEMARNAP. 1998. Calendario cinegético, temporada agosto '98 - mayo '99. México, D.F. 135 P.

15.- Anexos.

15.1.- Documentación Legal

- 15.1.1 Resolución Presidencial
- 15.1.2 Acta de Posesión y Deslinde
- 15.1.3 Acta de elección de autoridades Ejidales
- 15.1.4 Acta de asamblea de acuerdos Ejidales donde autorizan la realización del Estudio para el aprovechamiento de sus recursos forestales no maderables (Musgo, tierra de hoja, y vara perlilla)

15.2.1.- Plano de Localización.
15.2.2.- Planos de áreas a de corta.
15.2.3.- Plano Rodalización.
15.2.4.- Plano clasificación de superficies
15.2.5.- Plano uso de suelo y vegetación INEGI serie VII
15.2.6.- Plano edafología INEGI serie III

15.3.- Anexo Fotográfico

15.4.- Formato Inventario Forestal No Maderable

15.5.- Copia del Registro Forestal Nacional.

15.1.- Documentación Legal
15.1.1 Resolución Presidencial

15.1.2 Acta de Posesión y Deslinde

15.1.3 Acta de elección de autoridades Ejidales

15.1.4 Acta de asamblea de acuerdos Ejidales donde autorizan la realización del Estudio para el aprovechamiento de sus recursos forestales no maderables (Musgo, tierra de hoja, y vara perlilla)

15.2.1- PLANO DE LOCALIZACIÓN.

15.2.2- PLANO DE ÁREAS DE CORTA
15.2.3.- PLANO RODALIZACIÓN

15.2.4.- PLANO CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES
15.2.5.- PLANO USO DE SUELO Y VEGETACIÓN INEGI SERIE VII
15.2.6.- PLANO EDAFOLOGIA INEGI SERIE III

15.3 ANEXO FOTOGRAFICO



Fotografía 1. Toma de datos de sitio y recolección de musgo de 1 metro cuadrado



Fotografía 2. Recolección de musgo y toma de datos



Fotografía 3. Especies de musgo presentes en el predio *Polytrichum juniperinum (*izquierda*) / Thuidium delicatulum (*derecha*)* respectivamente.



Fotografía 4. Toma de datos de sitio de recursos forestales no maderables.



Fotografía 5. Pesaje de las muestras en 1 metro cuadrado de los recursos forestales no maderables.



Fotografía 6. Toma de datos de sitio de recursos forestales no maderables.



Fotografía 7. Colocación de estacas y toma de datos de sitio de recursos forestales no maderables.

15.4.- Formato de Inventario Forestal de Recursos No Maderables

15.5.- Copia del Registro Forestal Nacional