



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL PROMOTORÍA DE DESARROLLO FORESTAL EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN

Diagnóstico Fitosanitario del Estado de Nuevo León



01 de Junio de 2021

Contenido

I. Introducción.....	5
1.1. Ubicación geográfica.....	6
1.2. Geografía e hidrología.	7
1.3. Climatología del Estado de Nuevo León.....	9
1.4. Superficie y potencial forestal del Estado de Nuevo León.	10
1.4.1. Áreas Naturales Protegidas.....	13
1.4.2. Plantaciones Forestales Comerciales.....	16
1.5. Ecorregiones del Estado de Nuevo León.....	18
1.6. Características y uso de suelo.	21
1.7. Tipo de Vegetación (vegetación dominante).....	23
II. Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales en el Estado de Nuevo León.....	25
2.1. Superficie diagnosticada y tratada por agente causal durante el periodo de 2009 al 2021.	25
2.2. Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado.....	27
2.2.1. Plantas parásitas.	27
2.2.2. Plantas epífitas.	29
2.2.3. Descortezadores.....	31
2.2.4. Defoliadores.....	33
2.2.5. Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas.	34
2.2.6. Complejo de escarabajos ambrosiales.	35
2.2.7. Ubicación geográfica de los tratamientos fitosanitarios 2019 y cuarto trimestre 2020.....	37

2.3	Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques.....	39
2.3.1.	Insectos Descortezadores	41
2.3.2.	Defoliadores.....	42
2.3.3.	Plantas parásitas	44
2.3.4.	Complejo de Escarabajos Ambrosiales.	45
III.	Acciones llevadas a cabo para el manejo de plagas y enfermedades.....	49
3.1.	Reporte de emisión de notificaciones.	49
3.2.	Brigadas de Sanidad.....	49
3.3.	Monitoreo terrestre.....	50
IV.	Objetivos.....	51
4.1.	Metas de diagnóstico.	51
4.2.	Metas de tratamiento.	51
V.	Estrategias de prevención.	52
5.1.	Difusión.	52
5.2.	Comité Técnico de Sanidad Forestal.	52
VI.	Plan de Trabajo 2021.....	53
6.1.	Cronograma de trabajo 2021.	54
6.1.1.	Avances del Plan de trabajo 2021.	55
6.1.2.	Avances de Monitoreo Terrestre de Detección de Plagas y Enfermedades Forestales 2021.	56
VII.	Literatura citada.....	57

Índice de Figuras

1. Figura 1. Estado de Nuevo León.	6
2. Figura 2. Fisiografía y geomorfología del Estado de Nuevo León.	7
3. Figura 3. Hidrografía del Estado de Nuevo León.....	8
4. Figura 4. Climas del Estado de Nuevo León.	9
5. Figura 5. Formaciones Forestales del Estado de Nuevo León.....	11
6. Figura 6. Mapa de las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Nuevo León.....	15
7. Figura 7. Ecorregiones del Estado de Nuevo León.	19
8. Figura 8. Edafología del Estado de Nuevo León.	22
9. Figura 9. <i>X. glabratus</i> Vista dorsal y lateral.....	36
10. Figura 10. <i>Euwallacea</i> sp. Vista dorsal y lateral.....	<u>36</u>

Índice de Gráficas

1. Gráfica 1. Superficie Afectada por Plagas y Enfermedades en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).	26
2. Gráfica 2. Superficie Afectada por Plantas parásitas en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).	29
3. Gráfica 3. Superficie afectada por plantas epifitas en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).	30
4. Gráfica 4. Superficie Afectada por Descortezador en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).	32
5. Gráfica 5. Superficie Afectada por Defoliadores en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).....	34
6. Gráfica 6. Superficie Afectada por Hongos en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).....	35

Índice de Tablas

1. Tabla 1. Salud Forestal; Resultados Por Tipo De Plaga Para El Estado De Nuevo León 2020	24
2. Tabla 2. Cronograma de trabajo para el Estado de Nuevo León 2021 ...	54
3. Tabla 3. Notificaciones de saneamiento emitidas durante el presente año.....	55
4. Tabla 4. Conceptos de apoyos aprobados del programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021.....	55
5. Tabla 5. Conceptos de apoyo aprobados para Lineamientos de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales 2021.....	56
6. Tabla 6. Avances de monitoreo terrestre. Corte de mayo 2021.....	56

Índice de Mapas

1. Mapa 1. Localización de los sitios donde se ha monitoreado el CEA hasta el año 2020 (Actualización a Diciembre de 2020).	37
2. Mapa 2. Mapa de Tratamientos Fitosanitarios en el Estado Nuevo León (Diciembre 2020).	39
3. Mapa 3. Mapa de Áreas Prioritarias por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales de Nuevo León 2021.....	40
4. Mapa 4. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Descortezadores en el Estado de Nuevo León 2021.	41
5. Mapa 5. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Defoliadores en el estado de Nuevo León 2021.....	43
6. Mapa 6. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo de Presencia de Plantas Parásitas en el Estado de Nuevo León 2021.....	44
7. Mapa 7. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo Municipios con presencia de Plantas Epífitas en el Estado de Nuevo León 2021.	45
8. Mapa 8. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Escarabajos Ambrosiales <i>Xyleborus glabratus</i> en el Estado de Nuevo León 2021.	47
9. Mapa 9 Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Escarabajos Ambrosiales <i>Euwallacea sp</i> en el Estado de Nuevo León 2021.....	48

Introducción.

Los diferentes tipos de vegetación están compuestos por todas las formas de vida. Los insectos y microorganismos viven en las plantas y sobre ellas, utilizan sus hojas, flores, corteza, madera y raíces como cobijo y para obtener alimento. Por lo tanto, es común que los productos forestales contengan estos organismos en todo momento. Muchas especies que se consideran plagas en algunos lugares podrían no considerarse tales en su área de distribución original, influyendo los factores bióticos y abióticos a la presencia de las mismas (FAO, 2012).

Las afectaciones provocadas por insectos y patógenos llegan a ser cuantiosas en términos económicos debido a la pérdida directa de productos forestales, así como en términos ambientales, por la pérdida de cobertura y el consecuente impacto a los distintos hábitats.

Asimismo, las plagas pueden afectar negativamente en el crecimiento, el vigor y la supervivencia de los árboles y disminuir el rendimiento y la calidad de los productos maderables y no maderables. Los daños causados por las plagas pueden degradar el hábitat silvestre, reduciendo así la biodiversidad local, y pueden tener además efectos negativos importantes en valores recreativos, estéticos y socioculturales. La presencia de determinadas plagas puede dar lugar a la reducción de programas de reforestación o requerir que se cambien las especies de árboles utilizados (FAO, 2010).

Dado que un ecosistema forestal que padece una enfermedad o un brote de insectos representa una amenaza inmediata para el equilibrio del ecosistema, es necesario la implementación de medidas de prevención, detección temprana, monitoreo, combate y control para asegurar la permanencia de la sanidad de nuestros ecosistemas forestales.

1.1. Ubicación geográfica.

El Estado de Nuevo León se localiza en la zona noreste de la República Mexicana, entre las coordenadas 27° 46' 56" N, 23° 09' 45" S de latitud norte y 98°25' 23"E, 101° 14' 24"O de longitud oeste; cuenta con una extensión territorial de 6,355,855.4 hectáreas las cuales representan 3.3% de la superficie total del país, ocupando el 13° lugar en extensión a nivel nacional.

Limita al norte con Coahuila de Zaragoza, Estados Unidos de Norteamérica y Tamaulipas; al este con Tamaulipas; al sur con Tamaulipas y San Luis Potosí; al oeste con los estados de San Luis Potosí; al oeste con los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Coahuila de Zaragoza (Figura 1).

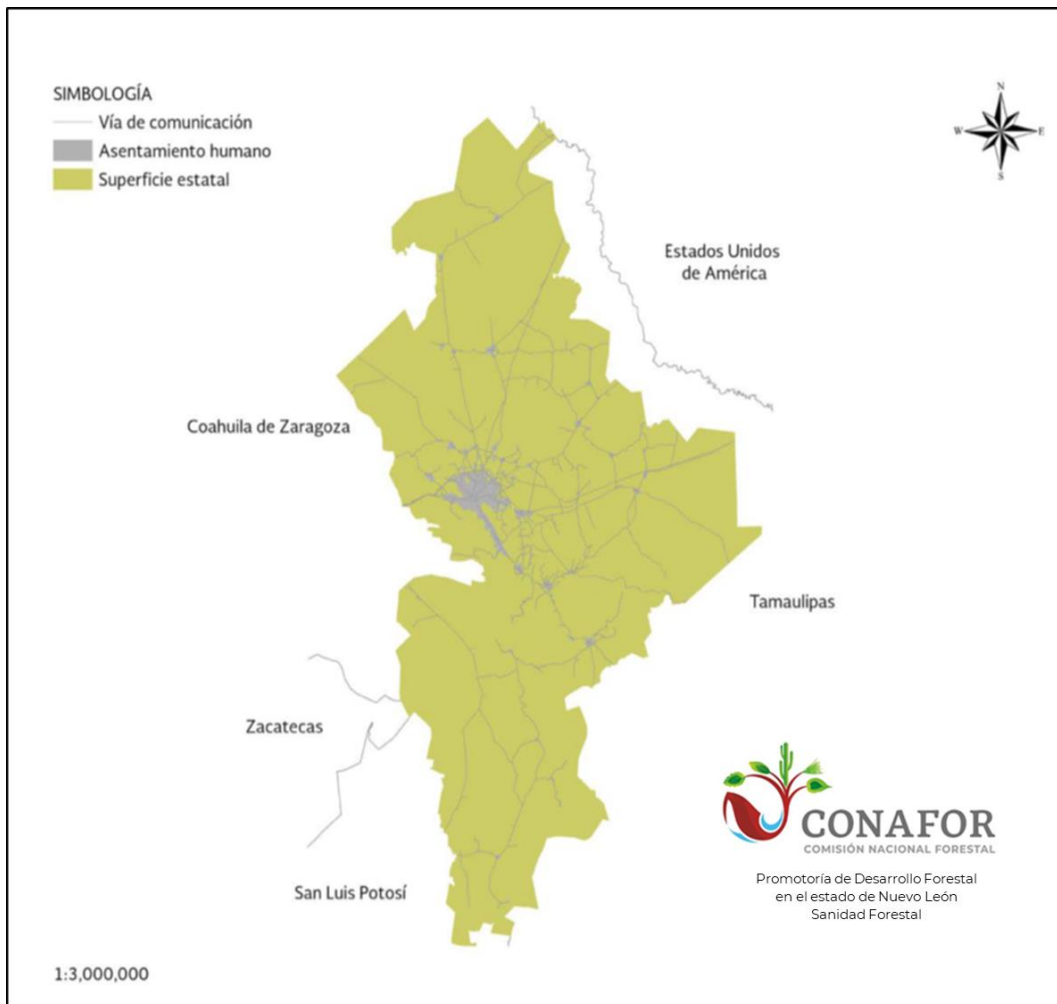


Figura 1. Estado de Nuevo León.

1.2. Geografía e hidrología.

Nuevo León registra un rango altitudinal que varía entre los 90 y 3,721 msnm, se encuentra comprendido en la parte sur por la subprovincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, que cubre 51.1% de la superficie de la entidad; en el norte las Grandes Llanuras de Norteamérica representan 34.5% y la parte de menor proporción es la Llanura Costera del Golfo Norte con 14.4% de la superficie estatal. El territorio de la entidad presenta múltiples elevaciones, siendo el Cerro el Potosí el que corresponde al punto de mayor altitud, con 3721 msnm; otras de consideración son el Cerro El Morro, Picacho de San Onofre (Sierra Peña Nevada), Cerro El Viejo, Sierra Potrero de Ábrego, Sierra Los Toros y Cerro Grande de la Ascensión, cuyas alturas son mayores a los 3,000 msnm (Figura 2).

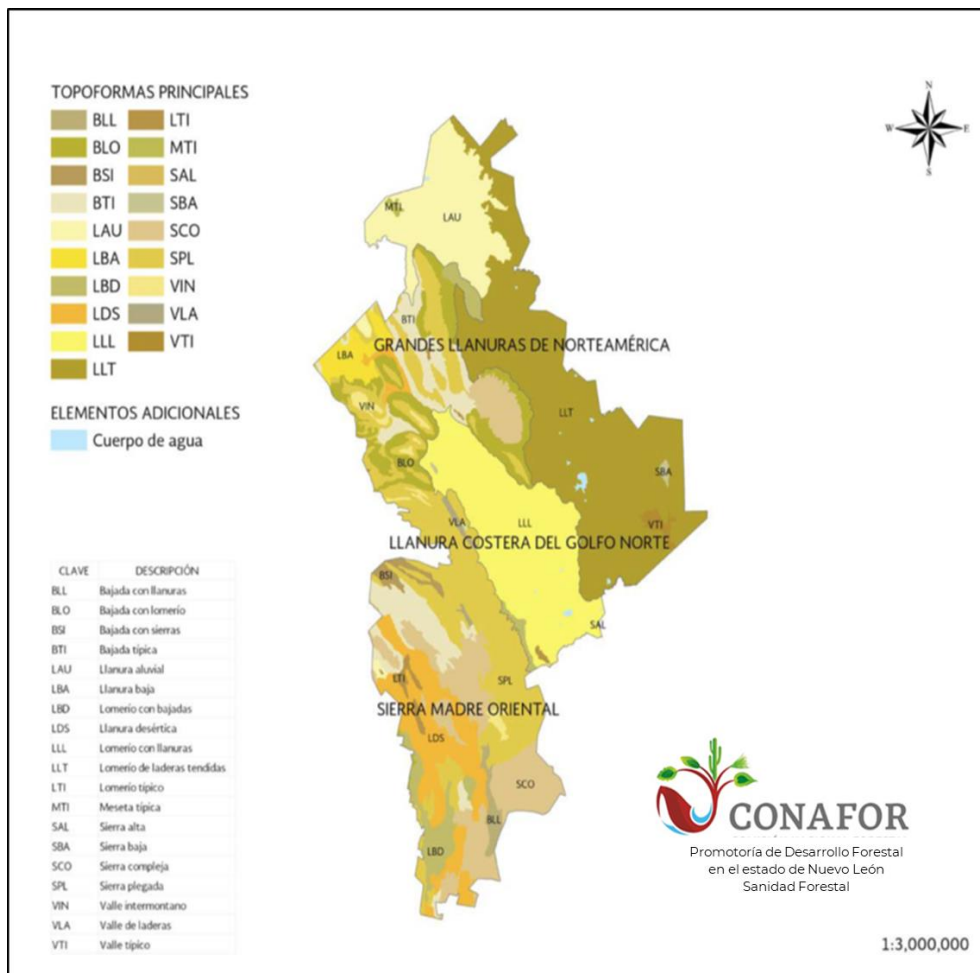


Figura 2. Fisiografía y geomorfología del Estado de Nuevo León.

El Estado se encuentra surcado por múltiples ríos y corrientes de agua que definen cuatro regiones hidrológicas: Bravo-conchos, San Fernando Soto la Marina, El Salado y Pánuco (Figura 3).

Se registran 31 ríos o corrientes de agua, de los más importantes son los ríos Bravo, San Juan, Sabinas, Potosí, Salado, Pesquería, El Pilón, Conchos, Santa Catarina, La Boquilla, El Álamo, La Parra y Salinas Victoria.

Parte de las corrientes del agua del estado alimentan las presas que representan una infraestructura fundamental. Las dos presas más importante se encuentran en la región hidrológica VI Río Bravo, son El Cuchillo y José López Portillo.

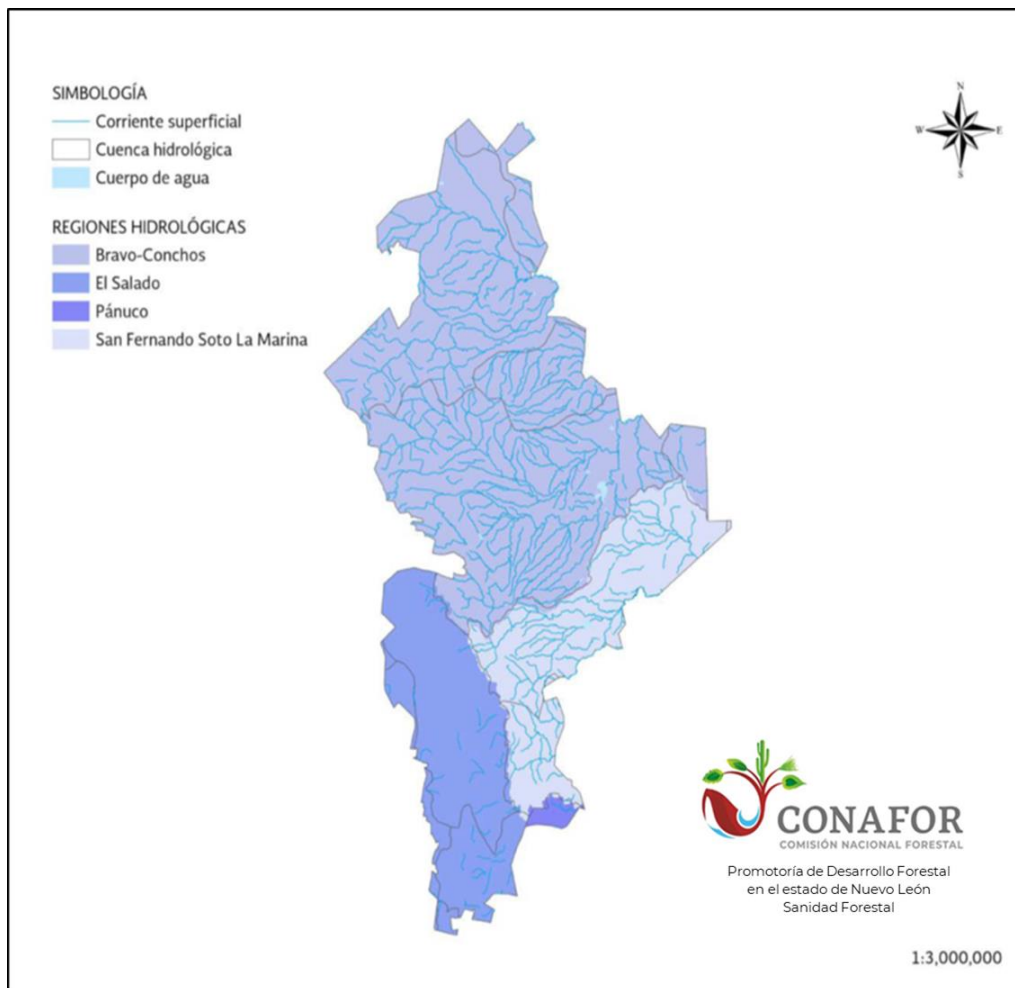


Figura 3. Hidrografía del Estado de Nuevo León.

1.3. Climatología del Estado de Nuevo León.

El Estado de Nuevo León se compone fundamentalmente de dos grupos de climas, B y C, que a su vez engloban 28 subtipos que van de muy secos semicálidos hasta semifríos húmedos (Figura 4).

- **Grupo de climas B (secos)**

El grupo climático B se encuentra en la mayor proporción de la superficie estatal con 4,655,249 hectáreas representando el 73.2% de la entidad, se divide en 16 subtipos y se localiza en diversos municipios del Estado.

- **Grupo de climas C (templados)**

Se distribuye principalmente en forma de franjas con dirección de sureste a noroeste en la parte central de la entidad ocupando 1,700,620.8 hectáreas que representan el 26.8% de la superficie de la entidad y compuesto por 12 subtipos (INEGI, 2000).

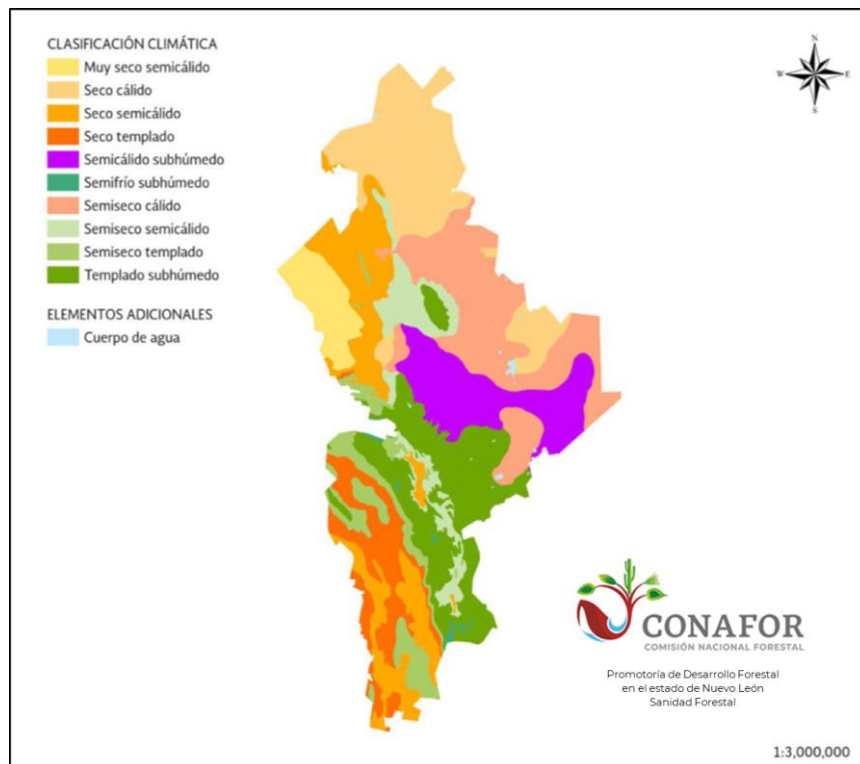


Figura 4. Climas del Estado de Nuevo León.

1.4. Superficie y potencial forestal del Estado de Nuevo León.

El Estado de Nuevo León se localiza en la región noreste de México. El territorio del Estado se distribuye en parte de tres provincias fisiográficas: la Llanura Costera del Golfo Norte, la Sierra Madre Oriental y la Gran Llanura de Norte América, con gradientes altitudinales que van desde los 90 hasta los 3,721 msnm, aproximadamente, provocando que la estructura de la vegetación siga un patrón asociado a dicho gradiente, aunque las variantes topográficas y edáficas también influyen en ocasionar una alta diversidad florística en el Estado con un elevado porcentaje de endemismo (INEGI, 1986). De acuerdo con Villareal y Estrada (2008) el Estado cuenta con 3,175 especies de plantas vasculares, que equivale a 13.2 % de las especies reportadas para el país (Rzedowski, 1998). De acuerdo con Velazco-Macías (2009), en Nuevo León se encuentran 160 especies endémicas del noreste de México.

De acuerdo con la literatura, la Sierra Madre Oriental es la provincia fisiográfica con mayor diversidad en el Estado y la que ejerce mayor influencia sobre la vegetación, debido al efecto de sotavento, por lo que en los picos más altos se encuentran bosques de pino, pino encino y matorrales esclerófilos o bosques bajos de pino piñonero, a veces mezclado con *Juniperus* (González-Medrano, 2012). Un poco más hacia abajo, sobre la ladera de sotavento, se ubican los matorrales rosetófilos de *Dasyllirion*, *Agave* y *Nolina*, sobre todo en los lomeríos pedregosos derivados de calizas; cerca del pie de monte se encuentran matorrales altos subinermes; y, por último, al fondo de los valles, sobre los suelos de aluvión, se localiza el matorral micrófilo subinorme (González-Medrano, 2012).

En el Estado de Nuevo León se encuentran siete formaciones forestales de cuatro ecosistemas distintos, además de las áreas no forestales (Figura 5). El ecosistema matorral xerófilo es el más extenso, ya que cubre 53.5 % del territorio y se encuentra en todos los municipios del estado; le sigue el ecosistema de bosques con 10.0 %, distribuido principalmente en la región fisiográfica Sierra Madre Oriental, específicamente en la subprovincia Gran Sierra Plegada, ubicada transversalmente

de noroeste a sureste, desde la parte central de Nuevo León hasta el sureste. Cabe resaltar que las áreas no forestales solo ocupan 33.8 % del territorio estatal, proporción relativamente baja en comparación a otros estados del centro del país.

En cuanto a las formaciones presentes en el Estado, las zonas semiáridas ocupan 45.7 % y las zonas áridas 35.2 % de la superficie forestal, lo que es consistente con la gran extensión del ecosistema de matorral xerófilo en el Estado. En contraste, las formaciones de coníferas, coníferas-latifoliadas, y latifoliadas, ocupan 4.5, 5.5 y 5.1 %, respectivamente, de la superficie forestal del Estado. Es importante señalar que a pesar de contar con una baja superficie de bosques de coníferas, Nuevo León es el Estado que cuenta con el mayor número de taxa del género *Pinus* en el país, con 18 especies (Cantú-Ayala et al., 2003).

Las siete formaciones forestales están distribuidas en los 51 municipios; todos los municipios presentan alguna formación forestal, dos de ellos, Los Ramones y Apodaca, presentan solo la formación de zonas semiáridas, mientras el municipio de Linares presenta las siete formaciones forestales.

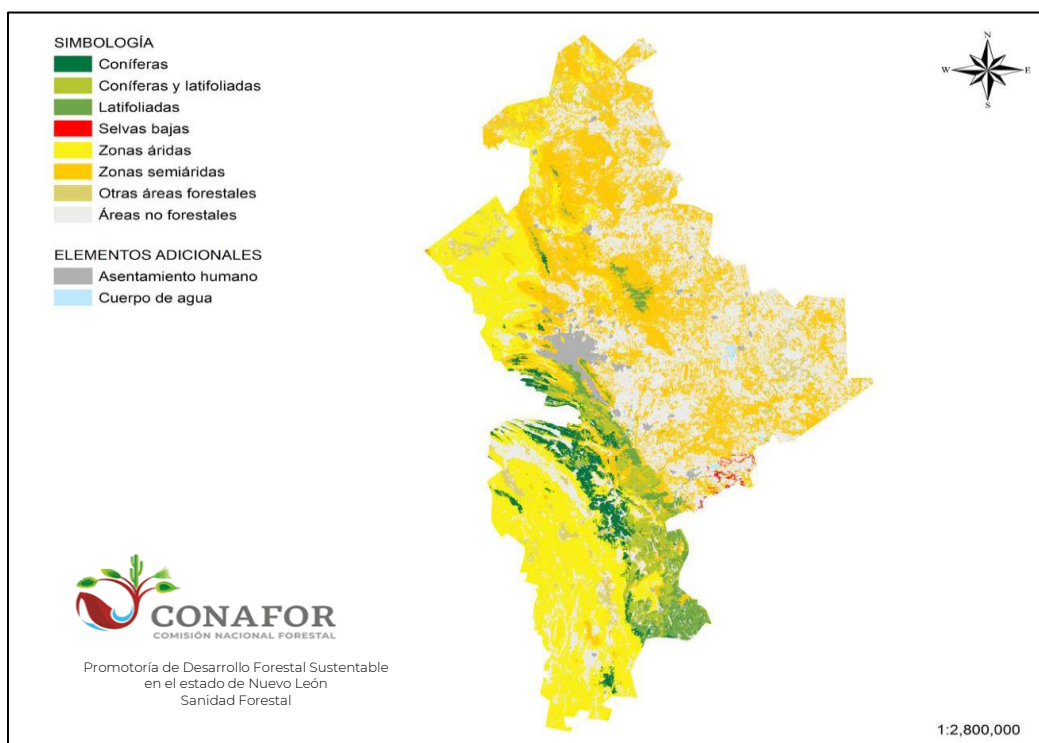


Figura 5. Formaciones Forestales del Estado de Nuevo León.

Superficie Forestal Estatal.

La superficie forestal del Estado de Nuevo León corresponde a 4,205,457.6 has, equivalente al 66.2 % del territorio de la entidad, en la que se incluyen siete formaciones forestales; el municipio con mayor cobertura forestal es Galeana con 562,244.7 has, mientras que San Nicolás de los Garza ocupa la menor superficie con 87.0 has. El resto de la superficie del Estado (33.8 %) está cubierto por áreas no forestales; las principales actividades realizadas dentro de esta formación son agricultura de temporal y ganadería con pastizales cultivados.

Formaciones Forestales.

Al conjunto de tipos de vegetación que comparte similitudes ecológicas se les denomina formaciones. Las formaciones forestales se agrupan en 11 diferentes; el Estado de Nuevo León presenta siete de ellas: coníferas, coníferas-latifoliadas, selvas bajas, zonas semiáridas, zonas áridas y otras áreas forestales.

Caracterización de la Formación de Coníferas.

La formación coníferas se localiza principalmente en climas templados y fríos, aunque a nivel general su distribución altitudinal es bastante amplia, ya que se encuentra desde el nivel del mar hasta prácticamente el límite de la vegetación arbórea, cerca de los 4,000 msnm; se caracteriza por tener condición siempre verde, donde dominan las gimnospermas (Rzedowski, 2006).

En el Estado de Nuevo León la distribución ocurre en lugares templados y húmedos, desde los 900 hasta los 3,700 msnm. Los bosques de pino se caracterizan por la presencia de *P. cembroides*, *P. greggi* y *Juniperus* sp., aunque en la cima del Cerro del Potosí (pico más alto del Estado) desde los 3,000 msnm, se localiza el matorral de pino representado por *Pinus culminicola*, especie leñosa con individuos ramificados desde la base del tallo, de menos de dos metros de altura. Por otro lado, el bosque de oyamel con especies de *Pseudotsuga* y *Abies* se

encuentra principalmente en cañones protegidos con climas fríos y húmedos, entre 2,000 a 2,500 msnm.

El bosque de táscate se localiza en forma de manchones hacia el sur del Estado, en donde se incluye *Cupressus arizonica*; los bosques de táscate se encuentran asociados principalmente con pinos y encinos, su forma va desde arbustos a árboles dependiendo de las condiciones ambientales, prosperan en suelos rocosos de calizas expuestas y baja humedad (Velazco-Macias, 2009). En general, la formación coníferas se distribuye principalmente a lo largo de la provincia Sierra Madre Oriental y en los sitios más altos de la Llanura Costera del Golfo Norte (INEGI, 1986).

1.4.1. Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas son una herramienta importante en la conservación de los recursos naturales y los servicios ambientales a nivel mundial. En Nuevo León actualmente representan una superficie de 157,723.23 hectáreas del territorio estatal (Mapa 6).

Antecedentes

- Las primeras Áreas Naturales Protegidas (ANPs) estatales, fueron creadas el 24 de noviembre del año 2000, a fin de proteger diversos ecosistemas representativos de Nuevo León.
- En el año 2002 se crearon 3 ANPs con la finalidad específica de proteger el hábitat de los perritos llaneros (*Cynomys mexicanus*) en el municipio de Galeana.
- La conformación actual del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas se logró con el decreto de tres nuevas áreas, siendo éstas:
 - El Cerro del Obispado, en el año 2005
 - El Parque Lineal Río Santa Catarina, en el año 2008
 - El Parque Ecológico La Pastora, en el año 2009

Siendo las más importantes en cuanto a superficie se refiere, nos encontramos con “Trinidad y Llano Salas” en el municipio de Aramberri (1,972 ha), “Sandía El Grande” en el mismo municipio (1,902 ha), “Acuña” en el municipio de Dr. Arroyo (1,228 ha), “Cañón Pino del Campo” en Mier y Noriega (2,567 ha), “Sierra de Picachos” la cual abarca 75,872 hectáreas en los municipios de Agualeguas, Higuera, Cerralvo, Sabinas Hidalgo y Salinas Victoria, “Sierra El Fraile y San Miguel” con 23,506 hectáreas en los municipios de García, Abasolo, Hidalgo, Gral. Escobedo, El Carmen y Mina.

Las tres ANP's creadas para la protección específica del hábitat de los perritos llaneros (*Cynomys mexicanus*) se encuentran en el municipio de Galeana, al sur del estado, y son:

- Llano de la Soledad con una superficie de 7,607 hectáreas
- La Trinidad con una superficie de 3,282 hectáreas
- La Hediondilla con una superficie de 4.381 hectáreas

Dentro de la categorización que se tiene, se encuentran 3 áreas clasificadas como Parque Urbano, las cuales son el “Cerro del Obispado”, en el municipio de Monterrey; “Parque Lineal (Rio Santa Catarina) que abarca los municipios de Monterrey, Guadalupe, Juárez, Santa Catarina, San Pedro Garza García y García) y “Nuevo Parque Ecológico La Pastora” en el municipio de Guadalupe.

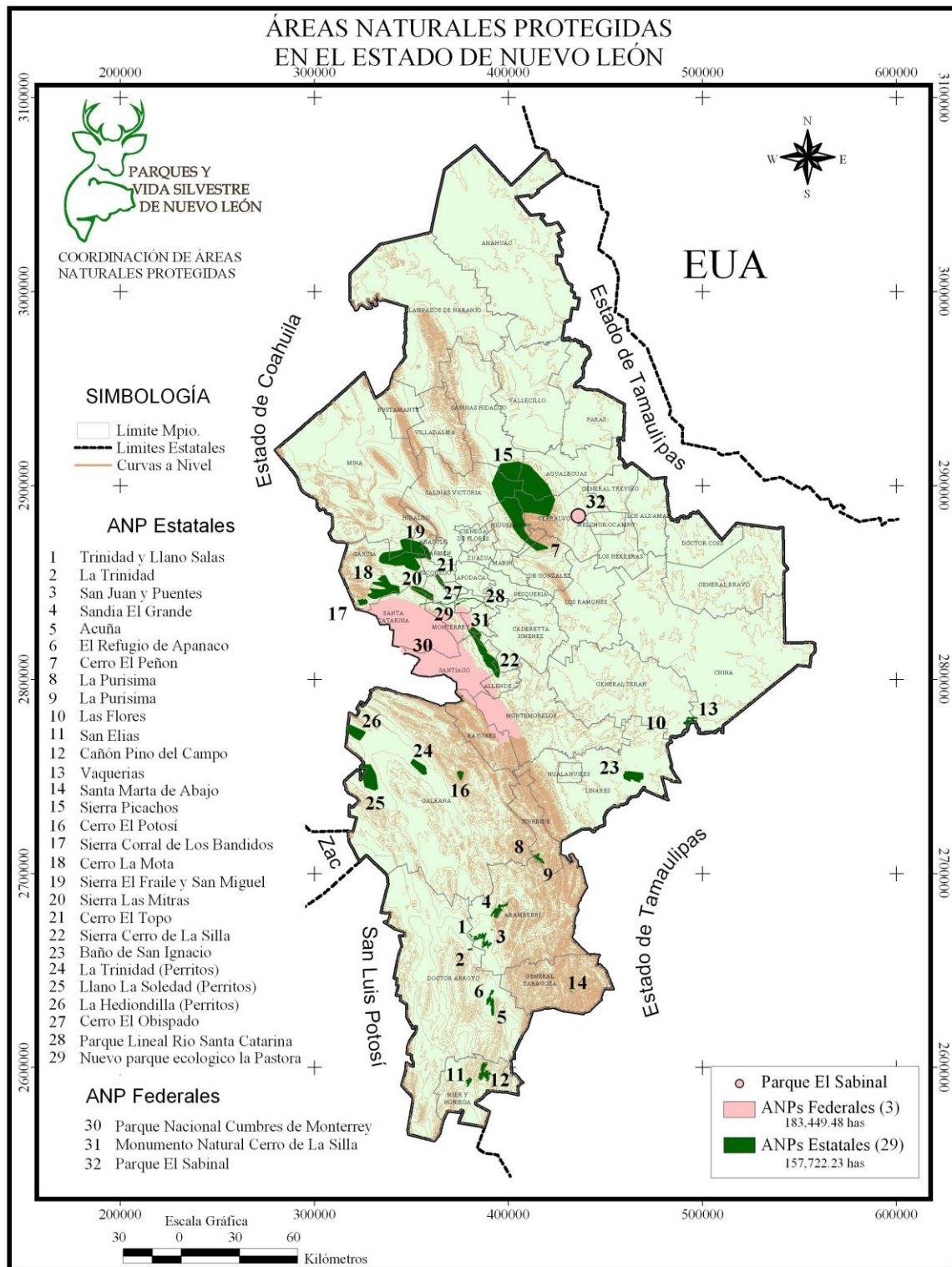


Figura 6. Mapa de las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Nuevo León.

1.4.2. Plantaciones Forestales Comerciales.

En el Estado de Nuevo León existen aproximadamente 217,957 ha con características de clima y suelo aptas para el establecimiento y desarrollo de plantaciones forestales comerciales esto de acuerdo con el análisis que se realizó con la capa de uso de suelo y vegetación serie V en donde se excluyeron las áreas con cobertura y solamente se dejaron aquellas zonas agrícolas o no clasificadas como forestales, así mismo se dejaron terrenos con pendientes entre 0 y 10%.

Durante los ejercicios 2012 y 2013 se han apoyado en el Estado de Nuevo León alrededor de 848 ha para el establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales, de las cuales en el año 2013 se establecieron 650 ha, y en el año 2012 se establecieron 198 ha. Durante esos años se finiquitaron 598 ha estos datos fueron corroborados en el Programa de Plantaciones Forestales Comerciales de la Promotoría de Desarrollo Forestal en el estado de Nuevo León.

Las especies que se han establecido para las plantaciones forestales comerciales corresponden a lechuguilla (*Agave lecheguilla*) y Mezquite (*Prosopis laevigata*) que son especies que se adaptan de una manera rápida por las condiciones de suelo, temperatura y humedad. Los municipios en donde se establecieron fueron en Doctor Arroyo, Anáhuac y Galeana.

La eficiencia en el establecimiento de las plantaciones forestales comerciales es de 18.1%, lo cual es una problemática compleja. Las acciones que se buscan realizar para atender dicha problemática que se presentan en la entidad, son:

- Implementar un programa de divulgación de la cultura forestal de manera periódica en los municipios del Estado de Nuevo León, con lo que se fomentaría la participación de los habitantes en el manejo sustentable y se elevarían los niveles de producción y productividad del sector forestal y mejoraría el nivel de vida de los habitantes.

- Capacitar a los asesores técnicos, que están acreditados para asesorar proyectos de plantaciones forestales comerciales, en temas de administración de empresas forestales, para que cuenten con los elementos que permitan informar sobre el manejo administrativo de una plantación.
- Aumentar la cantidad económica de los apoyos asignados para el establecimiento y mantenimiento inicial, pues se conoce que es una cantidad considerable la que se necesita para realizar las actividades que en su mayoría los beneficiarios no cuentan con los recursos económicos.
- Vincular el programa de cadenas productivas a ejidos, comunidades y personas morales beneficiarias del apoyo de plantaciones forestales comerciales empleando la materia prima generada en dicho apoyo.
- Formalizar acuerdos con la industria forestal maderable y no maderable, que permita ofertar opciones de comercialización de los productos provenientes de las plantaciones forestales comerciales y que se establezcan vínculos entre la industria y los productores forestales.
- Apoyar especies forestales que no están en la lista autorizada por la Promotoría al Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales, y que cuentan con las condiciones agroecológicas para desarrollarse en las áreas prioritarias y que justifiquen técnicamente su aportación ambiental, social y económica.
- Formar convenios de colaboración entre los tres niveles de gobierno representados por las dependencias correspondientes, que permitan integrar recursos para desarrollar proyectos de plantaciones forestales comerciales de manera integral.
- Elaborar un padrón con la información de los propietarios de los terrenos donde existen áreas prioritarias para el establecimiento y desarrollo de plantaciones forestales comerciales en el Estado de Nuevo León, para promover el establecimiento de plantaciones y cubrir la superficie total de las áreas prioritarias delimitadas en el Estado de Nuevo León.

De la superficie total con recurso asignados para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales 2,017.4 hectáreas aproximadamente corresponden a proyectos con especies maderables y 6,569.6 hectáreas aproximadamente corresponden a proyectos con especies no maderables, las principales especies apoyadas para especies maderables son: *Prosopis glandulosa*, *P. laevigata* y *Pinus greggii*. Para el caso de especies no maderables se han apoyado proyectos con las especies: *Agave lecheguilla*, *Euphorbia antisyphilitica*. No se tiene registro de plagas y enfermedades forestales en plantaciones forestales comerciales en el Estado.

1.5. Ecorregiones del Estado de Nuevo León.

Las ecorregiones son áreas geográficas que comparten elementos distintivos, tales como flora, fauna y ecosistemas particulares. En el Estado de Nuevo León, la combinación de estos factores da como resultado nueve ecorregiones: planicie interior tamaulipeca con matorral xerófilo; lomeríos y sierras con matorral xerófilo y bosques de encino; sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos; planicies del Altiplano Zacatecano-Potosino con matorral xerófilo microfilo-crasicaule; planicies del centro del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila microfila-halófila; lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense Sur con matorral xerófilo micrófilo-rosetófilo; lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense Norte con matorral xerófilo micrófilo-rosetófilo; elevaciones aisladas y plegamientos del Altiplano Zacatecano-Potosino con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encino y mixtos; y, elevaciones mayores del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encinos y mixtos (INEGI-CONABIO-INE, 2008) (Figura 7).

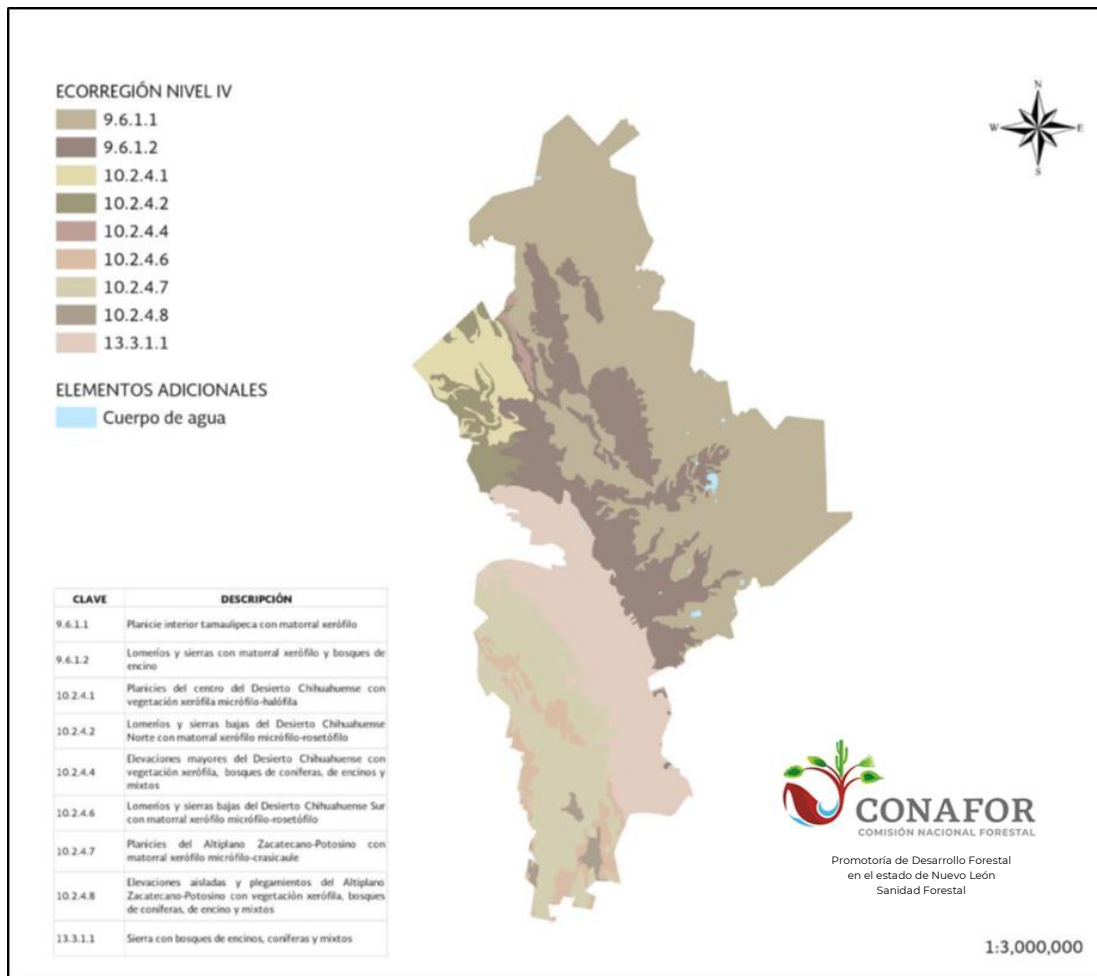


Figura 7. Ecorregiones del Estado de Nuevo León.

- **Planicies del Altiplano Zacatecano-Potosino con matorral xerófilo micrófilo-crasicaule.**

Esta ecorregión se localiza en una franja que abarca el suroeste del Estado, en un rango entre 1,000 y 1,700 msnm, dominado por los climas secos semicálidos y templados; se encuentran los ecosistemas de bosques templados, matorrales de tallos carnosos y otras áreas forestales. La superficie que ocupa es de 13.5 % del territorio estatal en parte de los municipios de Dr. Arroyo, Aramberri, Mier y Noriega, Galeana y Gral. Zaragoza.

- **Planicies del centro del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila micrófilo-halófila.**

La distribución de esta ecorregión en el Estado se limita a parte de los municipios de Mina, Bustamante, García, Salinas Victoria, Santa Catarina e Hidalgo, al noroeste de la entidad en una superficie que representa 4 % de la superficie estatal. Esta región presenta climas de tipo seco semicálido y muy seco semicálido, en altitudes de 400 a 800 metros en donde prosperan comunidades vegetales dominadas por matorral desértico micrófilo y manchones de vegetación halófila en algunas zonas de ciénegas.

- **Lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense Sur con matorral xerófilo micrófilo rosetófilo.**

Su distribución se focaliza en el extremo suroeste, cubriendo porciones dispersas en parte de los municipios de Dr. Arroyo, Galeana, Mier y Noriega, Gral. Zaragoza y Aramberri; tiene una extensión de 3.3 %, con altitudes que varían de 800 a 1,500 msnm, predominan los climas secos semicálidos y secos templados, la vegetación dominante son los matorrales micrófilos y rosetófilos.

- **Lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense Norte con matorral xerófilo micrófilo-rosetófilo.**

Su distribución se localiza en el noroeste, cubriendo una parte de los municipios de Mina, García, Bustamante, Santa Catarina, Lampazos de Naranjo e Hidalgo, en una extensión de solo 3.1 % con altitudes que van de 800 a 1,500 msnm; predominan los climas muy secos y secos semicálidos; la vegetación dominante son los Matorral Desértico Micrófilos y Matorral Desértico Rosetófilos.

- **Elevaciones aisladas y plegamientos del Altiplano Zacatecano-Potosino con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encino y mixtos.**

Se localizan en pequeñas zonas al sur de la entidad, en un rango altitudinal entre 1,300 y 1,850 msnm, dominados por los climas semiseco y seco templados se encuentran los ecosistemas de bosques templados, matorrales y otras áreas

forestales. La superficie que ocupa es de únicamente 0.7 % del territorio estatal y se limita a partes de los municipios de Dr. Arroyo y Mier y Noriega.

- **Elevaciones mayores del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encinos y mixtos.**

Esta ecorregión se encuentra inmersa en parte de los municipios de Bustamante, Villaldama, Lampazos de Naranjo, Salinas Victoria y Mina, en una mínima porción del extremo noroeste; abarca solo 0.4 % de la superficie estatal, bajo los climas seco semicálido y semiseco templado; se ubica a una altura de 1,370 msnm, son comunidades de bosques mixtos, pastizales halófilos naturales y matorrales desérticos.

1.6. Características y uso de suelo.

En la entidad se localizan 11 tipos de suelos (Figura 8), de los cuales dos ocupan la mayoría de la superficie, estos son: xerosol y litosol que suman 64.4% de la superficie estatal; los vertisol, regosol, rendzina, castañozem, feozem, yermosol, solonchak, que suman 34.8% y los tipos luvisol y cambisol comprenden el restante 0.7% (INEGI, 1998).

Los suelos xerosol presentan bajo contenido de materia orgánica, son de color claro y llegan a presentar cal y aglomeraciones de yeso. Se utilizan generalmente para la agricultura o para uso pecuario. Sin embargo, su capacidad productiva es limitada por la baja disponibilidad de agua.

Se localizan en el extremo noreste del estado y dispersos en el suroeste, cubriendo en el noreste parte de los municipios de Anáhuac, China. Lampazos de Naranjo, Gral. Bravo, Parás y Vallecillo entre otros; en el suroeste mezclados con los suelos litosol en los municipios de Galeana, Dr. Arroyo, Aramberri y Mier y Noriega, principalmente representando 35.8% de la superficie estatal.

Los suelos litosol tienen un horizonte superficial delgado, generalmente menor a 10 centímetros, con una capa rocosa o endurecida en el subsuelo. Se encuentran en sierras, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos; tienen un uso forestal, pecuario o agrícola; representan el 28.6% del territorio y se encuentra presente en 36 municipios, dentro de los cuales su mayor extensión se encuentra en los municipios de Galeana, Dr. Arroyo, Aramberri, Gral. Zaragoza, Mina y Santa Catarina.

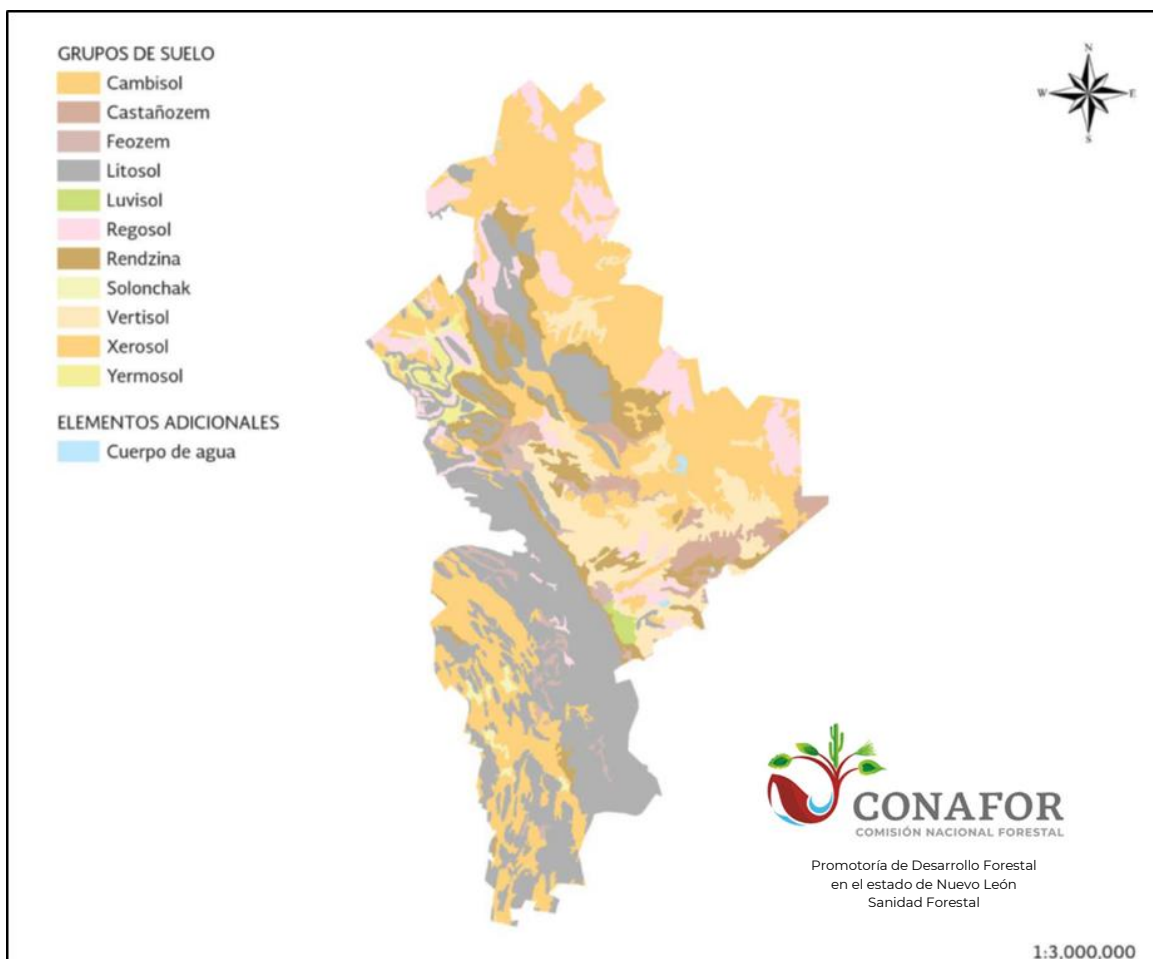


Figura 8. Edafología del Estado de Nuevo León.

1.7. Tipo de Vegetación (vegetación dominante).

Superficie por Tipo de Vegetación

La superficie de bosque de coníferas en Nuevo León es de 190,564.8 ha, equivalente a 3.0 % de la superficie del estado, y se encuentra distribuida en 19 municipios. La entidad con mayor superficie de esta formación es Galeana con 116,066.4 ha, siguiéndole Santa Catarina con 15,428.8 ha. Cabe mencionar que el municipio de Santa Catarina, y otros con menor cobertura, tienen restringido el aprovechamiento forestal debido a que se encuentra dentro del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM). El PNCM es el más extenso de México, cubre 177,396.00, has del Estado. La vegetación del parque está representada en 59.5 % por bosques templados (Cantú-Ayala *et al.*, 2013).

La formación coníferas está representada en Nuevo León por cinco tipos de vegetación, que incluyen a bosque de ayarín (BS), bosque de oyamel (BA), bosque de pino (BP), bosque de táscate (BJ) y matorral de coníferas (MJ); sin embargo, los bosques de pino son los más extensos, ya que cubren 94.3 % de la superficie ocupada por la formación.

Los bosques de táscate y de ayarín ocupan 3.0 y 2.0 % de la superficie, respectivamente, mientras que el bosque de oyamel y el matorral de coníferas representan en conjunto 0.7% de la extensión; en particular el matorral de coníferas constituye un relicto de 39.6 hectáreas localizado cerca de la cima del Cerro El Potosí.

Estado de Salud del Arbolado

Con base en los resultados de las bitácoras de trámite de atención fitosanitaria, la región Sierra Madre Oriental que comprenden los municipios de: Galeana, Santa Catarina, Montemorelos, Santiago, Aramberri, Mier y Noriega y Doctor Arroyo siendo estos los municipios que presentan mayores focos de infección por plagas y enfermedades forestales, por la magnitud de su presencia, como por los daños que ocasionan.

Las plagas y enfermedades forestales tienen un comportamiento cíclico que está relacionado con la variabilidad climática que afecta la dinámica poblacional de los insectos y la virulencia de las enfermedades forestales, debido a los efectos del cambio climático global los ciclos cada vez se han acortado y por consecuencia las poblaciones de plagas tienden a incrementarse, así como los efectos que se registran sobre los ecosistemas forestales.

Tabla 1. Salud Forestal. Resultados por tipo de plaga para el estado de Nuevo León 2020.

No.	Agente Causal	Superficie Afectada (Has)	Numero de Notificaciones	Superficie a Tratar (Ha)	Volumen (m3)
1	Descortezador	60.790	8	60.790	534.905
2	Plantas Parasitas	37.80	1	37.80	Sin Volumen
3	Plantas Epifitas	277.30	1	277.30	Sin Volumen
Totales		376.320	10	376.320	534.905

Fuente: Comisión Nacional Forestal: Departamento de Protección Forestal de la Promotoría de Desarrollo Forestal en el estado de Nuevo León (Diciembre, 2020).

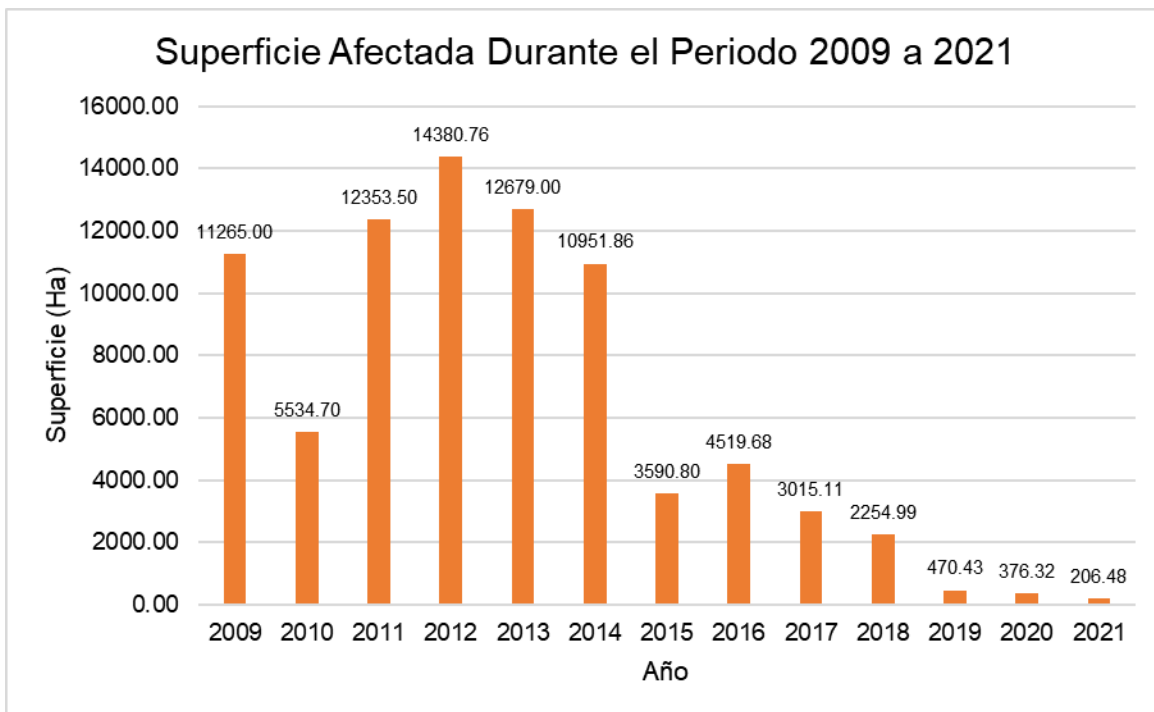
El cambio climático es uno de los factores que está determinando el comportamiento de insectos y patógenos, y sus efectos en los ecosistemas forestales. Expertos meteorólogos han documentado que nueve de los diez años más calurosos de la época moderna son posteriores a 1990. El calor combinado con la sequía, y otros factores como la tala ilegal, sobrepastoreo, introducción de especies invasoras ligadas a la importación de productos mediante el comercio y los incendios forestales, han contribuido a generar una ola epidémica de descortezadores en los bosques de coníferas de Norte y Centro América, cuyos daños se han incrementado particularmente a partir del año 2000.

II. Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales en el Estado de Nuevo León.

En el Estado de Nuevo León, en el rubro de Sanidad Forestal, las principales afectaciones por plagas y enfermedades se han registrado en los bosques de clima templado frío que conforman masas de arbolado de la especie *Pinus pseudostrobus*, *P. teocote*, *P. greggii*, *P. cembroides*, *P. ayacahuite*, *Abies spp.* y *Pseudotsuga spp.* atacados principalmente por insectos descortezadores de coníferas de los géneros *Dendroctonus*, *Pseudips* y *Scolytus*, los insectos defoliadores del orden Orthoptera, familia Tettigoniidae (*Pterophylla beltrani*) atacando principalmente *Quercus spp.* así como algunas corrientes tropicales, las plantas parásitas atacando arbolado de los géneros *Pinus*, *Cupressus*, *Quercus*, entre otras, y las plantas epífitas (*Tillandsia recurvata*) afectando arbolado de las especies *Pinus cembroides*, *Prosopis glandulosa* y *Prosopis leavigata*. Finalmente, los insectos barrenadores de la familia Buprestidae atacando principalmente arbolado del género *Prosopis* (Mezquites).

2.1. Superficie diagnosticada y tratada por agente causal durante el periodo de 2009 al 2021.

Las plagas y enfermedades forestales han afectado una superficie de 81,392.15 hectáreas para el periodo 2009-2020 (Gráfica 1). Con una afectación máxima registrada en los años el 2011 con 12,353.5 hectáreas afectadas, 2012 con 14,380.76 hectáreas afectadas y 2013 con 12,679.00 hectáreas afectadas, este periodo coincide con largo periodo de sequía que se presentó en el Estado durante el año 2011, aunado con una temporada fuerte de incendios forestales con 98 incendios Y una superficie afectada de 17,935.42 hectáreas afectadas (CONAFOR 2011). Para el presente año la superficie afectada por algún agente causal se encuentra en 206.48 hectareas.



Gráfica 1. Superficie Afectada por Plagas y Enfermedades en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, MAYO de 2021).

Las afectaciones se consideran que fueron originadas por:

- Falta de incorporación de mayor superficie al manejo forestal en el Estado.
- Mala ejecución de labores de saneamiento forestal en áreas plagadas.
- Falta de coordinación interna y desinterés de los dueños y poseedores de áreas boscosas afectadas.
- Mala calidad del arbolado que no permite costear acciones de saneamiento forestal.
- Falta de un seguimiento (monitoreo periódico) y supervisión técnica a acciones emprendidas.
- Nula infraestructura caminera hacia los brotes activos de plaga y enfermedades forestales.
- Avance lento en los trabajos de saneamiento por el método mecánico-físico.

- Desatención para combatir y controlar los primeros brotes incipientes por plagas y enfermedades forestales (oportuno, mayor organización y costos más reducidos).
- Los períodos de sequías e incrementos en la temperatura son disparadores de infestaciones
- Falta de aplicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

2.2. Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado.

En el Estado de Nuevo León se han identificado principalmente la presencia de 4 agentes causales de plagas y enfermedades forestales afectando una superficie de 81,392.15 hectáreas en un periodo de 12 años, el 87.37% de esta superficie afectada corresponde a insecto descortezador, 8.70% de la superficie afectada corresponde a planta epífita, el 3.56% de la superficie afectada corresponde a plantas parásitas, el 0.15% de la superficie afectada corresponde a defoliador y finalmente con el 0.22% de la superficie afectada corresponde al agente causal por hongos.

2.2.1. Plantas parásitas.

Las plantas parásitas son el segundo agente causal de daño en los ecosistemas forestales. Se estima que existen 18 millones de hectáreas con presencia de estos parásitos en el país (CONAFOR 2019).

Características generales.

Son plantas que han modificado su raíz para poder penetrar en los tejidos de otras plantas (árboles) y obtener de ellos sus nutrimentos, agua y compuestos orgánicos;

causando su debilitamiento y susceptibilidad al ataque de otras plagas, o hasta su muerte.

Evidencia del daño.

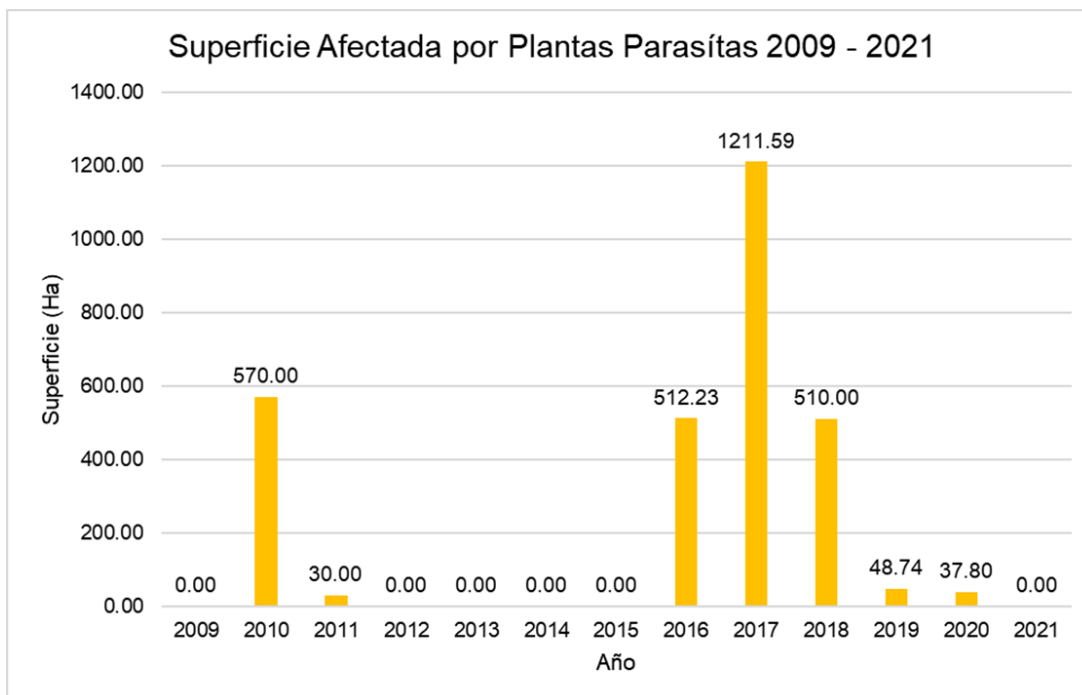
1. Presencia visible de la planta parásita en el árbol
2. Crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados
3. Formación de “escobas de bruja”
4. Muerte descendente de puntas y ramas
5. Pérdida de vigor y disminución del crecimiento en diámetro y altura

Árboles hospedantes.

Diversas especies de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Juniperus*, *Quercus*, *Acacia*, *Annona*, *Bursera*, *Cassia*, *Casuarina*, *Cedrela*, *Ceiba*, *Citrus*, *Clethra*, *Crataegus*, *Croton*, *Erythrina*, *Eucalyptus*, *Fraxinus*, *Heliocarpus*, *Juglans*, *Leucaena*, *Ligustrum*, *Liquidámbar*, *Melia*, *Ostrya*, *Persea*, *Platanus*, *Populus*, *Prosopis*, *Prunus*, *Salix*, *Taxodium*, *Ulmus*, entre otros.

Daños causados por plantas parásitas en Nuevo León.

Tomando en consideración antecedentes y diagnóstico fitosanitario terrestre, los predios con mayor afectación por plantas parásitas se encuentran ubicados en los municipios de Santiago, Aramberri, General Zaragoza, Galeana e Iturbide con una superficie afectada de 2,920.35, resaltando el año 2017 con una superficie afectada de 1,211.59 hectáreas afectadas (Gráfica 2). En el presente año no se ha presentado superficie afectada por plantas parásitas.



Gráfica 2. Superficie Afectada por Plantas parásitas en el Estado de Nuevo León:
Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2020 (CONAFOR, Mayo de 2021).

2.2.2. Plantas epífitas.

Las plantas epífitas en el Estado de Nuevo León en el año 2020 solo se presentó un aviso de plaga y enfermedades forestales, en la cual se resolvió con una notificación, reportándose una superficie afectada de 277.30 hectáreas

Características generales.

Epífita o epífita se refiere a cualquier planta que crece sobre otro vegetal u objeto usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasita nutricionalmente. Es solo una parasitosis mecánica, y el árbol u objeto que hace de soporte es un hospedador de la parasitosis mecánica.

Evidencia del daño.

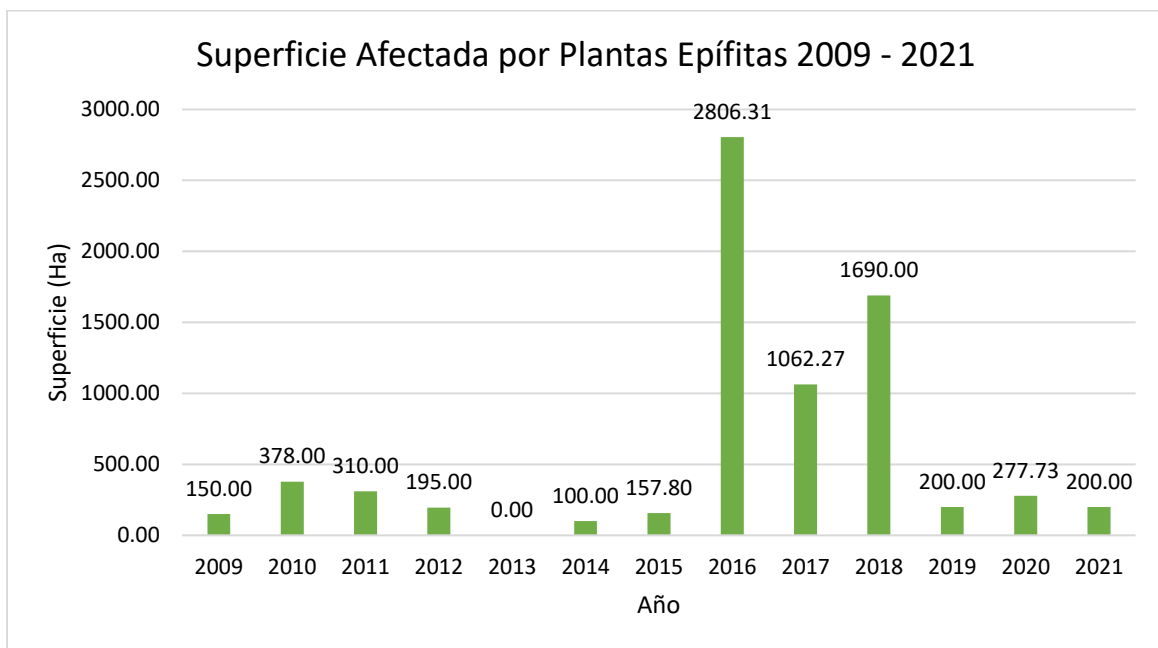
1. Tallos y ramas cubiertos por la planta epífita.
2. Disminución del área foliar del hospedero.

Hospedantes.

Diversas especies como el *Quercus spp*, *Pinus cembroides*, *Prosopis laevigata* y *Prosopis glandulosa*.

Daños causados por plantas epífitas en Nuevo León.

Los predios con mayor afectación por plantas epífitas están ubicados dentro de los municipios de Dr. Arroyo, Galeana, Mier y Noriega, Santa Catarina, Aramberri, Rayones, Santiago y General Zaragoza con una superficie afectada total de 7,327.11 hectáreas según indicadores de la (SEMARNAT-CONAFOR 2009-2020 superficie tratada). Podemos resaltar el año 2016 con mayor superficie afectada por plantas epífitas con 2,806.31 hectáreas tratadas. En el presente año se reporta una superficie afectada de 200 hectáreas (Gráfica 3).



Gráfica 3. Superficie afectada por plantas epífitas en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).

6.2.3. Descortezadores.

Plaga de importancia nacional, siendo el segundo agente, después de los incendios forestales, de mayor disturbio en bosques de clima templado en México, por la magnitud de superficie afectada y cantidad de arbolado dañado.

Características generales.

Los descortezadores son pequeños escarabajos que habitan debajo de la corteza del árbol y se alimentan del tejido que conduce los nutrientes del mismo. La forma del cuerpo varía de robusto a delgado, su longitud oscila desde 2.2 a 9 mm; y su color va desde rojizo, café rojizo, café, hasta el negro.

Evidencia de daños en los hospedantes.

1. Presencia de grumos de resina o escurrimiento de la misma en el fuste y/o ramas.
2. Presencia de desechos, con apariencia de aserrín, en la corteza.
3. Cambios de coloración del follaje a verde amarillento o rojizo.
4. Presencia de galerías en la parte interna de la corteza.

Hospedantes.

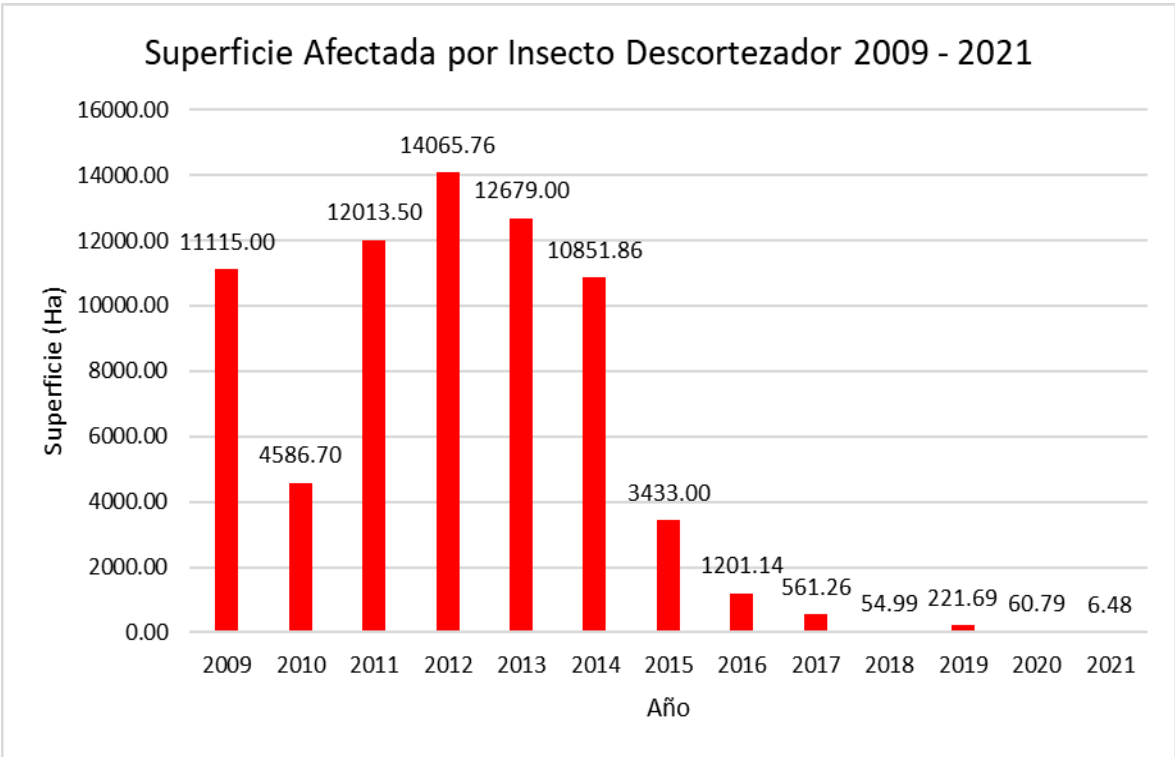
Diversas especies de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Cupressus*, *Juniperus* y *Pseudotsuga*.

Daños causados por insectos descortezadores en Nuevo León.

Los predios con mayor afectación por insectos descortezador están ubicados dentro de los municipios de Aramberri, General Zaragoza, Galeana, Santiago, Santa Catarina, Iturbide, Montemorelos, Salinas Victoria y San Pedro Garza García con una superficie afectada total de 70,844.69 hectáreas según indicadores de la

superficie tratada (SEMARNAT-CONAFOR 2009-2020). Podemos resaltar que es el mayor agente causal de pérdida de masas forestales en el Estado de Nuevo León con el 87.37% de la superficie afectada por plagas y enfermedades forestales durante este periodo.

El estado de Nuevo León ha estado siendo afectado fuertemente por insecto descortezador durante este periodo resaltando los años 2011 con 12,013.50 hectáreas afectadas, el 2012 con 14,065.76 hectáreas afectadas y el 2013 con 12,679.00 hectáreas, presentándose una disminución importante en los últimos años resaltando el 2018 con 54.99 hectáreas afectadas, esto es debido a los trabajos de saneamiento realizados, a los monitoreos, detección y avisos oportuno de plagas y enfermedades forestales, presencia de lluvias por arriba del promedio en los últimos años (Gráfica 4). Para el presente año, la superficie afectada por insecto descortezador es de 6.48 hectáreas.



Gráfica 4. Superficie Afectada por Descortezador en el Estado de Nuevo León: Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).

2.2.4. Defoliadores.

Esta plaga afecta superficies de vegetación forestal en México. Son insectos que al alimentarse del follaje de los árboles ocasionan una reducción de su superficie foliar, y dependiendo de su intensidad y la época de ocurrencia, puede traer como consecuencia el debilitamiento del arbolado, incrementando su vulnerabilidad al ataque de otras plagas que pueden causar su muerte.

Características generales.

Los defoliadores son insectos que, en su fase de oruga o adulto, se alimentan de las partes más suaves de las hojas dejando solo las venas o las partes más duras; las especies más importantes consumen la hoja entera. Los defoliadores de mayor relevancia a nivel nacional están en la orden Lepidóptera e Himenóptera.

Síntomas de los árboles con afectación por defoliadores.

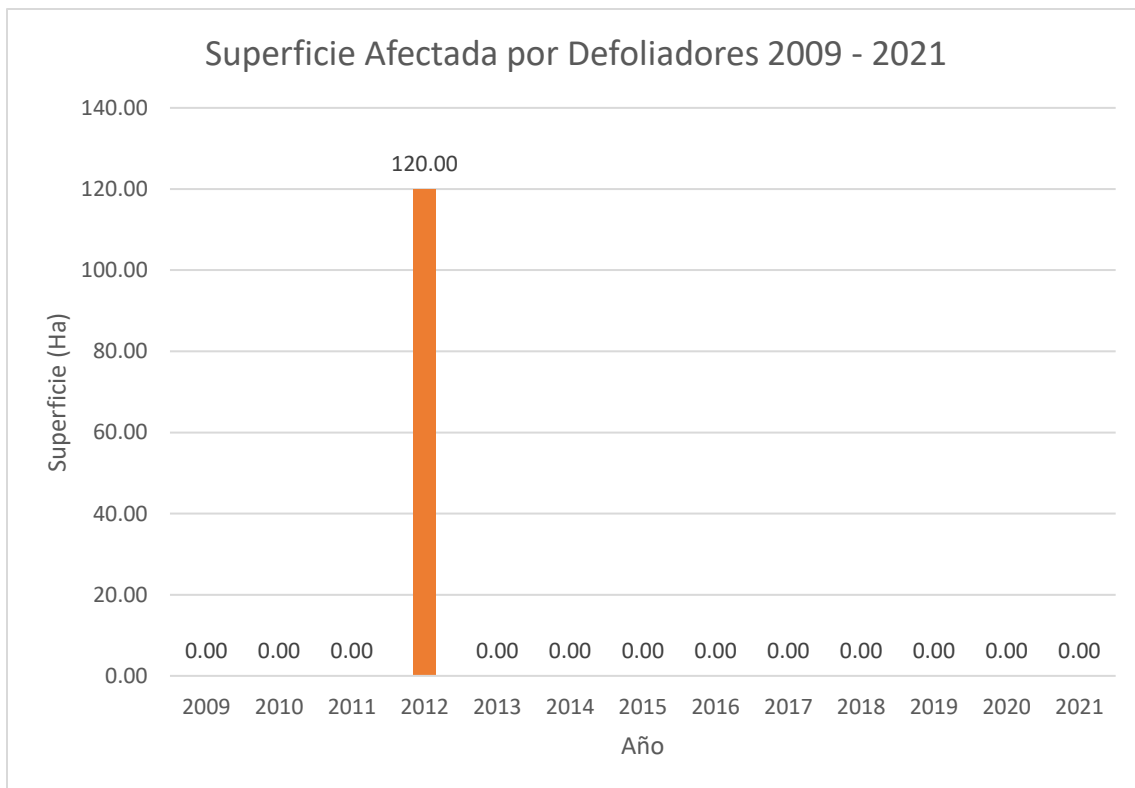
1. Ausencia o disminución del follaje (mayor al 25 por ciento).
2. Presencia de partes remanentes de lo que fue la hoja o acícula.
3. Cambio del color de la copa.
4. Presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas.

Hospedantes.

Especies de los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Juniperus*, *Abies*, *Cedrela*, *Swietenia*, *Tabebuia*, *Tectona*, *Acacia*, *Prosopis*, *Juglans*, *Salix*, *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia*, *Eucalyptus*.

Daños causados por insectos defoliadores en Nuevo León.

En el Estado de Nuevo León este agente causal de plagas y enfermedades forestales de menor preocupación, durante este periodo solo se cuenta con un registro de afectación en bosques del municipio de Aramberri con una superficie afectada en el año 2012 de 120 hectáreas por grilleta (Gráfica 5).



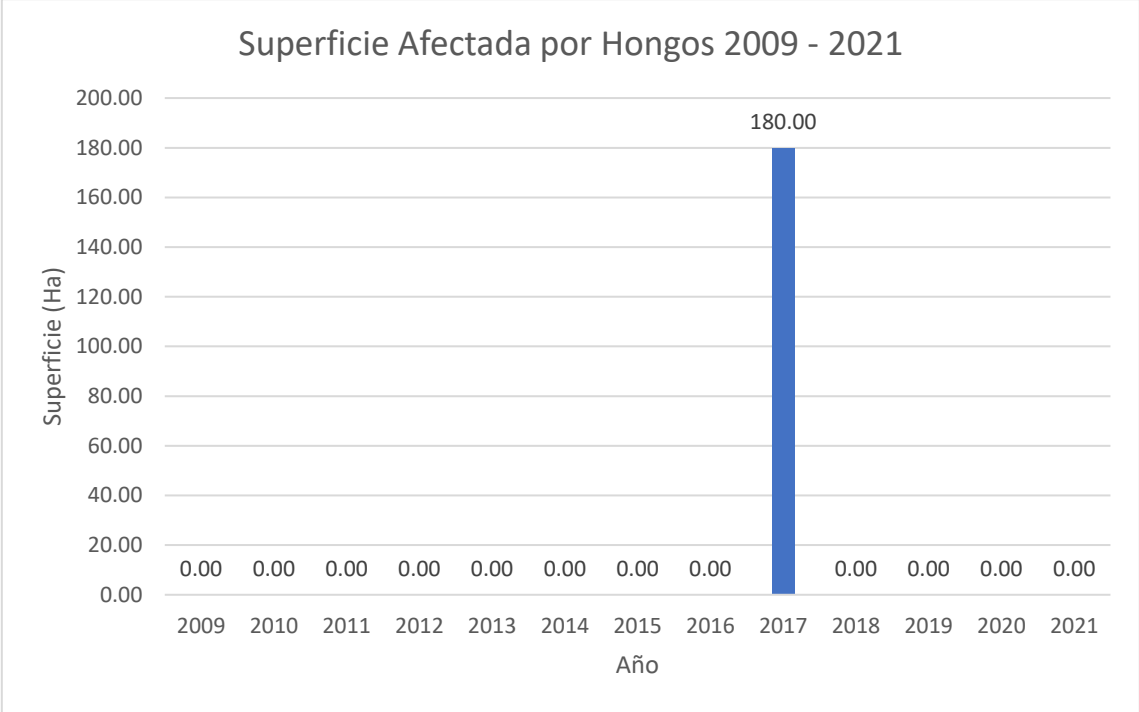
Gráfica 5. Superficie Afectada por Defoliadores en el Estado de Nuevo León:

Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).

2.2.5. Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas.

En el Estado de Nuevo León este agente causal de plagas y enfermedades forestales es también de menor preocupación, durante este periodo solo se cuenta con un registro de afectación en bosques de Pino en el municipio de General

Zaragoza con una superficie afectada en el año 2017 de 180 hectáreas por roya agalladora de conos (Gráfica 6).



Gráfica 6. Superficie Afectada por Hongos en el Estado de Nuevo León. Fuente SEMARNAT/CONAFOR, 2021 (CONAFOR, Mayo de 2021).

2.2.6. Complejo de escarabajos ambrosiales.

El grupo de los escarabajos ambrosiales de la tribu Xyleborini (Coleoptera: Curculionidae), actualmente contiene 30 géneros y aproximadamente 1200 especies que se distribuyen en la mayoría de los bosques en todo el mundo, con una mayor diversidad en los trópicos. Particularmente, los escarabajos ambrosiales exóticos *Euwallacea* spp. y *Xyleborus glabratus*, (figura 9 y 10) y sus hongos simbióticos *Fusarium euwallaceae* y *Raffaelea lauricola*; representan una amenaza a los ecosistemas forestales de México.

Desde el año 2015, la CONAFOR en coordinación con el SENASICA suman esfuerzos para ejecutar el “Programa de monitoreo de escarabajos ambrosiales”, cuyos objetivos son:

- a) Vigilar, encontrar, delimitar, contener y erradicar los brotes o incursiones de alguno de los complejos ambrosiales: *X. glabratus*, *R. lauricola* y/o *Euwallacea* sp., *F. euwallaceae*.
- b) Confirmar la erradicación de alguno de los complejos ambrosiales después de aplicar las medidas de delimitación, contención y erradicación.

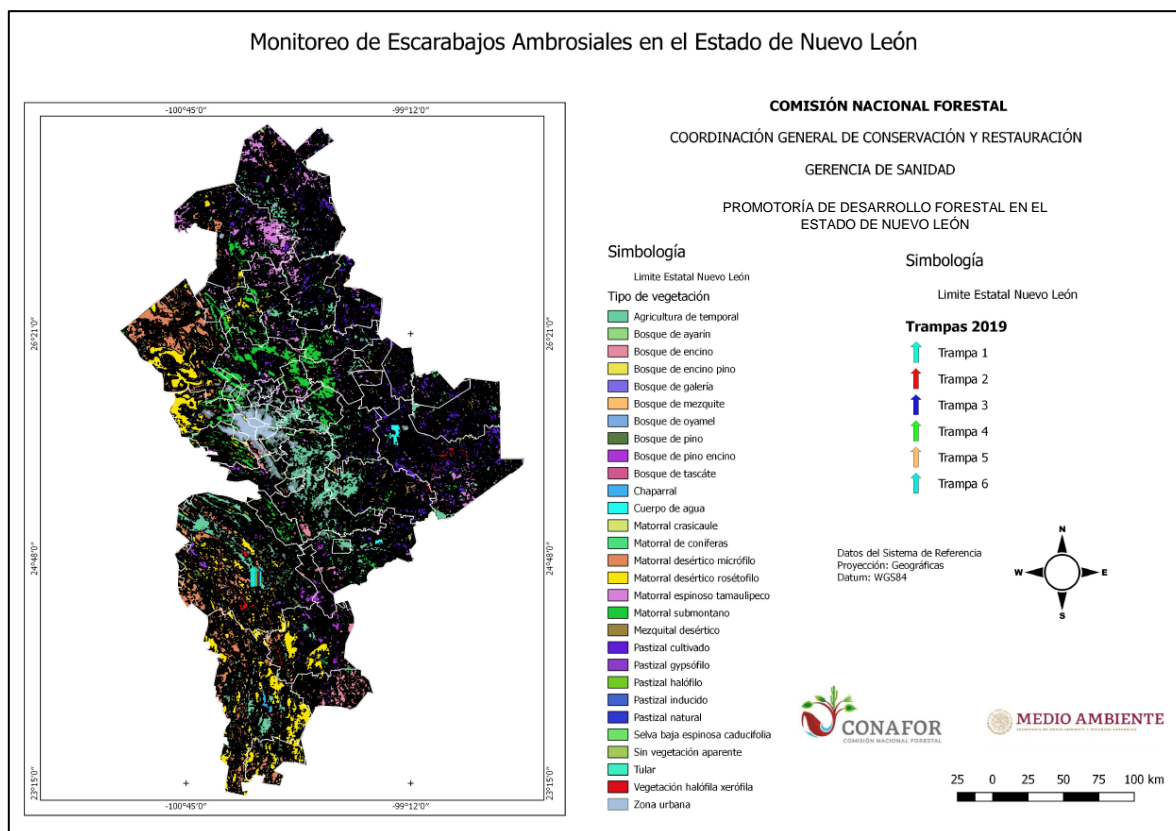


Figura 9. *X. glabratus* Vista dorsal y lateral. Izquierda (Hembra), Derecha (Macho).



Figura 10. *Euwallacea* sp. Vista dorsal y lateral. Izquierda (Hembra), Derecha (Macho).

Durante el monitoreo de 2020 no se reportó ningún caso sospechoso, las trampas fueron ubicadas en el tramo carretero Galeana-San Roberto entronque con la carretera central 57, con gran tráfico vehicular en el Estado (Mapa 1).



Mapa 1. Localización de los sitios donde se ha monitoreado el CEA hasta el año 2020 (Actualización a Diciembre de 2020).

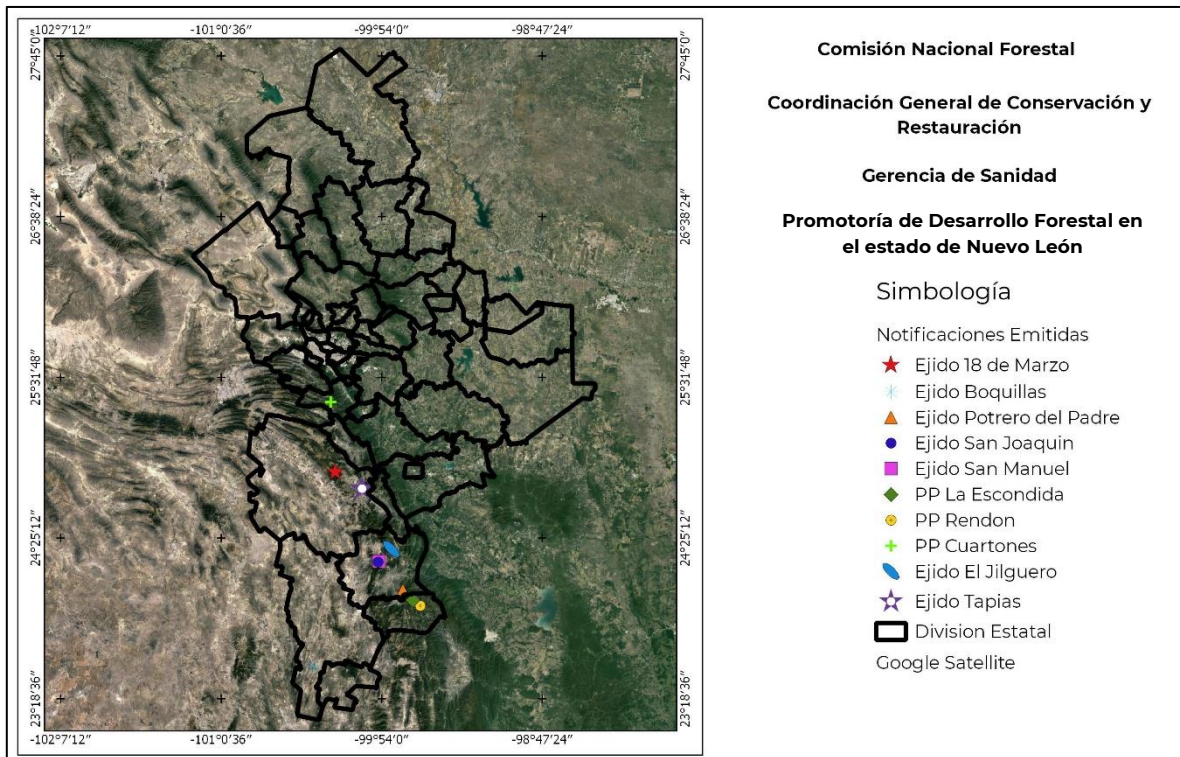
2.2.7. Ubicación geográfica de los tratamientos fitosanitarios 2019 y cuarto trimestre 2020.

En el 2019 se autorizaron 6 notificaciones de saneamiento forestal en el Estado de Nuevo León, en el municipio de Gral. Zaragoza se aplicó un tratamiento fitosanitario para descortezador en el Ejido Dulces Nombres y para plantas parásitas en el Ejido la Siberia, en el municipio de Aramberri se aplicó un tratamiento para descortezador en el Ejido San Joaquín de Soto, en el municipio de Santa Catarina se realizó un

tratamiento para descortezador en la Comunidad San Antonio de la Osamenta, en el municipio de Dr. Arroyo se aplicó un tratamiento fitosanitario para Plantas Epífitas en el Ejido Boquillas y uno más en el Ejido San Antonio de Alamitos en el municipio de Mier y Noriega.

Para el cuarto trimestre del año 2020 con fecha de corte hasta Diciembre 2020, se han autorizado 10 notificaciones para la realización de tratamientos fitosanitario para insecto descortezador con 8 notificaciones y con una superficie de 60.79 hectáreas, en los municipios de Santiago, Aramberri, General Zaragoza y Galeana (Mapa 2). Estos tratamientos fitosanitarios se localizan en los municipios ubicados en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental que alberga ecosistemas de clima templado frío como; Bosques de Pino, Pino-Encino, Encino-Pino, Encino y otras Coníferas, coinciden totalmente con nuestros mapas de áreas prioritarias y mapas de alerta de riesgo para la presencia de plagas y enfermedades forestales en el Estado de Nuevo León. Mientras que para las plantas parasitas se tiene una notificación en una superficie de 37.80 has en el Municipio de Galeana, y para plantas epífitas se cuenta con una notificación con una superficie de 277.73 has en el Municipio de Doctor Arroyo, N.L.

Para el ejercicio fiscal 2021 se tiene una meta de 100.00 hectáreas para tratamiento fitosanitario, por lo que está trabajando coordinadamente con ejidos, comunidades y prestadores de servicios técnicos, con la finalidad de detectar áreas con problemas de plagas.

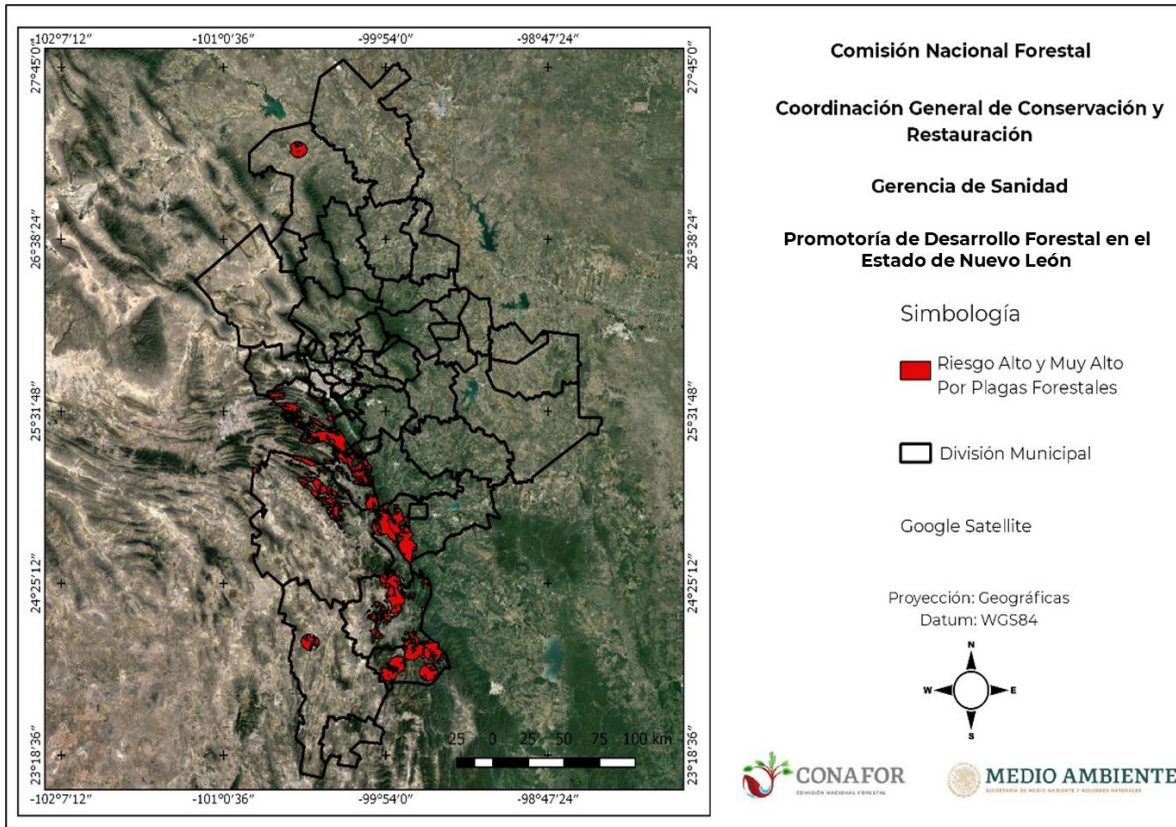


Mapa 2. Mapa de Tratamientos Fitosanitarios en el Estado Nuevo León (Diciembre 2020).

2.3 Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques.

Tomando como referencia, para insectos descortezadores, los resultados del Proyecto del Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR-2014 C01-234547 “Variabilidad climática e interacción con otros factores que afectan la dinámica poblacional de descortezadores en bosques amenazados de México (Cambrón et al., 2018)” y para insectos defoliadores y plantas parásitas los derivados del documento “Distribución potencial de barrenadores, defoliadores, descortezadores y muérdagos en bosques de coníferas de México” (Sosa et al., 2018), así como las Notificaciones de Saneamiento Forestal por afectación del agente causal correspondiente emitidas por SEMARNAT (SNGF, 2019), los polígonos de incendios forestales 2019 (CONAFOR, 2019) y la Cobertura Forestal de la Serie VI

de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), se determinaron las Áreas de Atención Prioritarias por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales para el Estado de Nuevo León 2021 (Mapa 3).

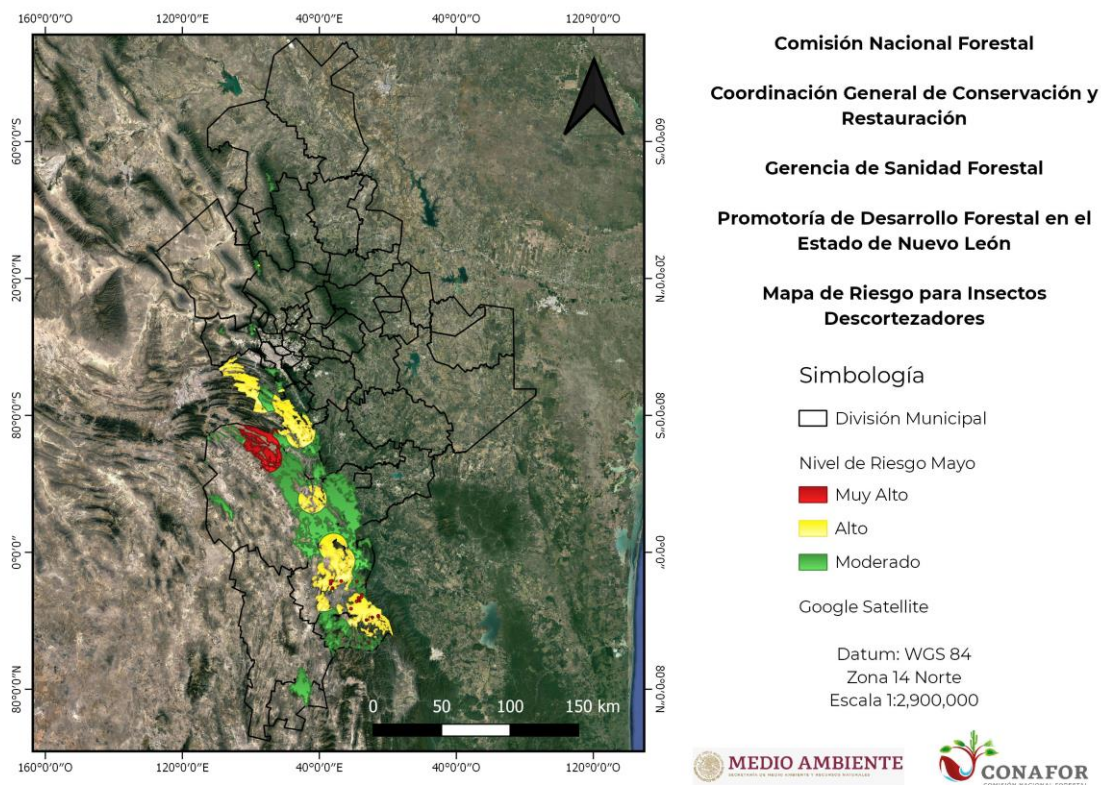


Mapa 3. Mapa de Áreas Prioritarias por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales de Nuevo León 2021.

Las zonas del Estado de Nuevo León que presentan nivel de riesgo muy alto y alto por la posible presencia de Insectos Descortezadores, Insectos Defoliadores y Plantas Parásitas, siendo los municipios con mayor superficie en riesgo son los siguientes: General Zaragoza, Aramberri, Doctor Arroyo, Galeana, Iturbide, Linares, Montemorelos, Rayones, Santiago, Monterrey, San Pedro Garza García, Santa Catarina y Lampazos de Naranjos.

2.3.1 Insectos Descortezadores

Tomando como referencia la información de la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), del Monitor de Sequía en México y del Pronóstico Climático de Temperatura para el mes de Diciembre de 2020 del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2020), de Incendios Forestales 2019 (CONAFOR, 2019) y el registro de las Notificaciones de saneamiento forestal por afectación de insectos descortezadores emitidas por SEMARNAT y CONAFOR (SNGF, 2020) en los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y el acumulado al mes de Febrero de 2021, se realizó el índice de riesgo por descortezadores para el cuarto semestre de 2021 para el Nuevo León (Mapa 4).

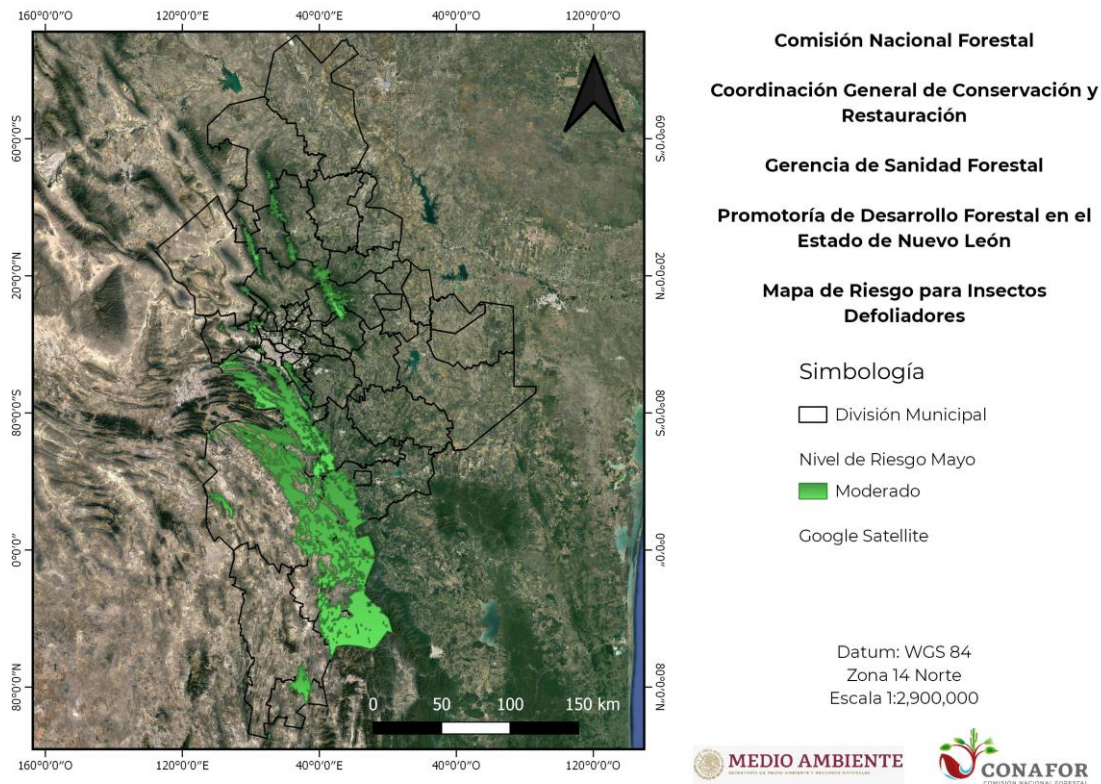


Mapa 4. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Descortezadores en el Estado de Nuevo León 2021.

Tomando como referencia la información los Mapas de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Descortezadores 2021, se elaboró un balance de los riesgos con probable presencia de insectos descortezadores para el Estado de Nuevo León; los cuales arrojaron que una parte del territorio con bosques de los Municipios de **Aramberri y General Zaragoza** presentan un riesgo muy alto, mientras que las zonas boscosas de los municipios de General Zaragoza, Aramberri, Linares, Rayones, Montemorelos, Santiago, Allende, Santa Catarina, Monterrey y García presentan un riesgo alto, los municipios que buena parte de su territorio se localiza dentro de la ecorregión Sierra Madre Oriental como: Aramberri, General Zaragoza, Galeana, Iturbide, Linares, Santiago, Santa Catarina, Monterrey, San Pedro Garza García, Rayones y Lampazos de Naranjo presentan un riesgo bajo para la presencia de insectos descortezadores y el resto de los municipios del estado no presentan riesgo alguno por este agente causan de plaga y enfermedad forestal, por lo que se puso atención en estas áreas mediante diagnósticos fitosanitarios y monitoreos terrestres.

2.3.2 Defoliadores

Tomando como referencia la información de la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), del Monitor de Sequía en México y del Pronóstico Climático de Temperatura para el mes de marzo de 2020 del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2020), de Incendios Forestales 2019 (CONAFOR, 2019) y el registro de las Notificaciones de saneamiento forestal por afectación de insectos defoliadores emitidas por SEMARNAT y CONAFOR (SNGF, 2020) en los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y el acumulado al mes de Febrero de 2021; así como los productos obtenidos del artículo “Distribución potencial de barrenadores, defoliadores, descortezadores y muérdagos en bosques de coníferas de México” (Sosa et al., 2018), generados a través del Proyecto del Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR-2014 C01-234547. Se determinan las zonas forestales del Estado donde habrá presencia de insectos defoliadores (Mapa 5).

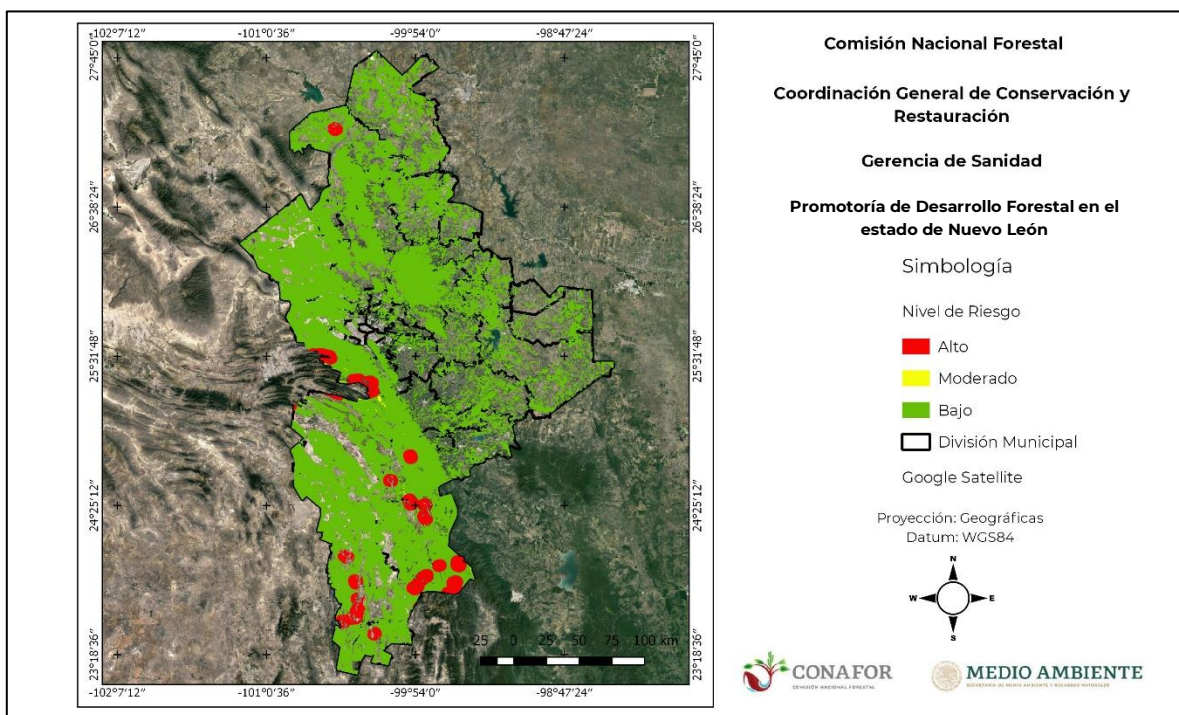


Mapa 5. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Defoliadores en el estado de Nuevo León 2021.

Con base en la información de los Mapas de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Defoliadores de Febrero de 2021, se elaboró un balance de los riesgos con probable presencia de insectos defoliadores, los municipios que parte de su territorio presentan riesgo bajo son: Aramberri, Galeana, General Zaragoza, García, Hualahuises y Linares, los municipios que presentan un nivel de riesgo moderado para defoliadores son: Abasolo, Agualeguas, Allende, Aramberri, Bustamante, Cadereyta de Jiménez, El Carmen, Cerralvo, Galeana, Gral. Zaragoza, Gral. Escobedo, Higuera, Doctor González, San Pedro Garza García, Guadalupe, Higuera, Hualahuises, Iturbide, Juárez, Lampazos de Naranjo, Linares, Marín, Mina, Montemorelos, Monterrey, Rayones, Sabinas Hidalgo, Salinas Victoria, Hidalgo, Santa Catarina, Santiago y Villaldama como se muestra en la mapa 5 y el resto de los municipios del Estado no presentan riesgo alguno por la presencia de insectos defoliadores.

2.3.3 Plantas parásitas

Tomando como referencia la información del documento “Distribución potencial de barrenadores, defoliadores, descortezadores y muérdagos en bosques de coníferas de México (Sosa et al., 2018)” generada a través del Proyecto del Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR-2014 C01-234547, la Cobertura Forestal de la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2017) y las Notificaciones de saneamiento forestal por afectación de Plantas Parásitas emitidas por SEMARNAT y CONAFOR (SNGF, 2020) en el periodo de 2006 a 2021; se determinan las zonas forestales del estado susceptible para la presencia de plantas parásitas como se muestra en el siguiente mapa 6.



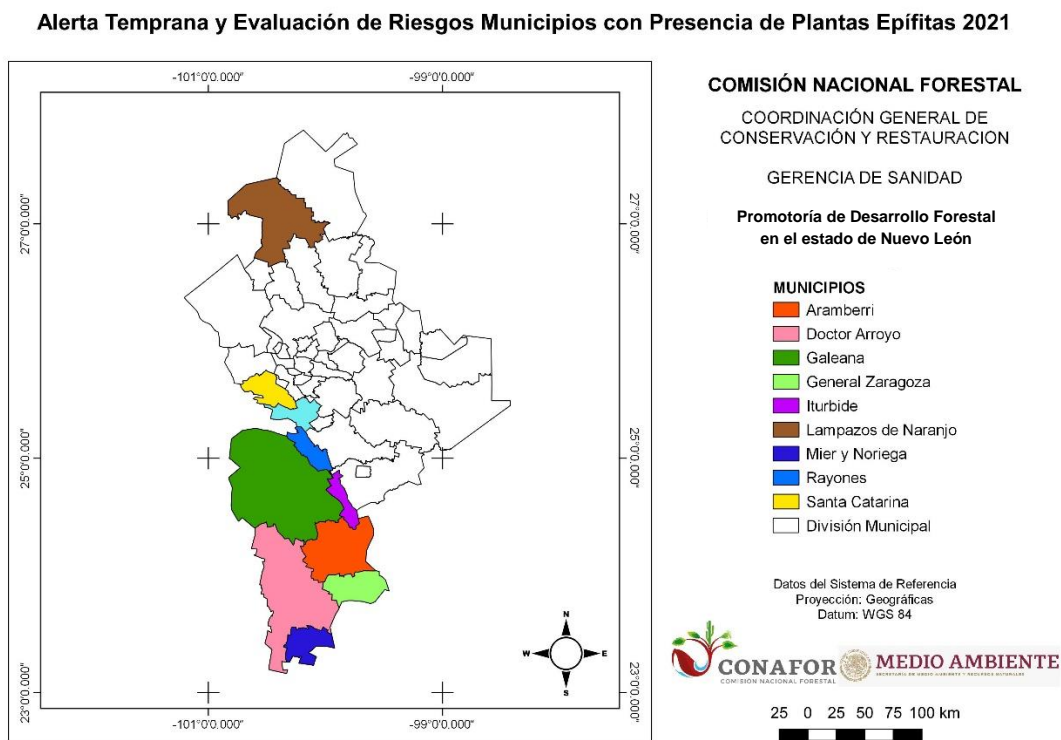
Mapa 6. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo de Presencia de Plantas Parásitas en el Estado de Nuevo León 2021.

Con base en la información de los Mapas de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Plantas Parásitas 2021, se elaboró un balance de los riesgos con probable presencia de Plantas Parásitas, los municipios que parte de su territorio

presentan riesgo alto son: Aramberri, General Zaragoza, Doctor Arroyo, Mier y Noriega, Galeana, Iturbide, Lampazos de Naranjo, Rayones, Santa Catarina y Santiago, los municipios que presentan un nivel de riesgo moderado para Plantas Parásitas son: Galeana, Montemorelos, Rayones, Santa Catarina y Santiago, y el resto de los municipios del estado presentan riesgo bajo para la presencia de Plantas Parásitas (Mapa 6).

2.3.4 Plantas Epífitas.

Tomando como referencia la información del documento de las Notificaciones de saneamiento forestal por afectación de Plantas Epífitas emitidas por SEMARNAT-CONAFOR (SNGF, 2019) en el periodo de 2008 a 2020; se determinan las zonas forestales del estado susceptible para la presencia de plantas epífitas (Mapa 7).

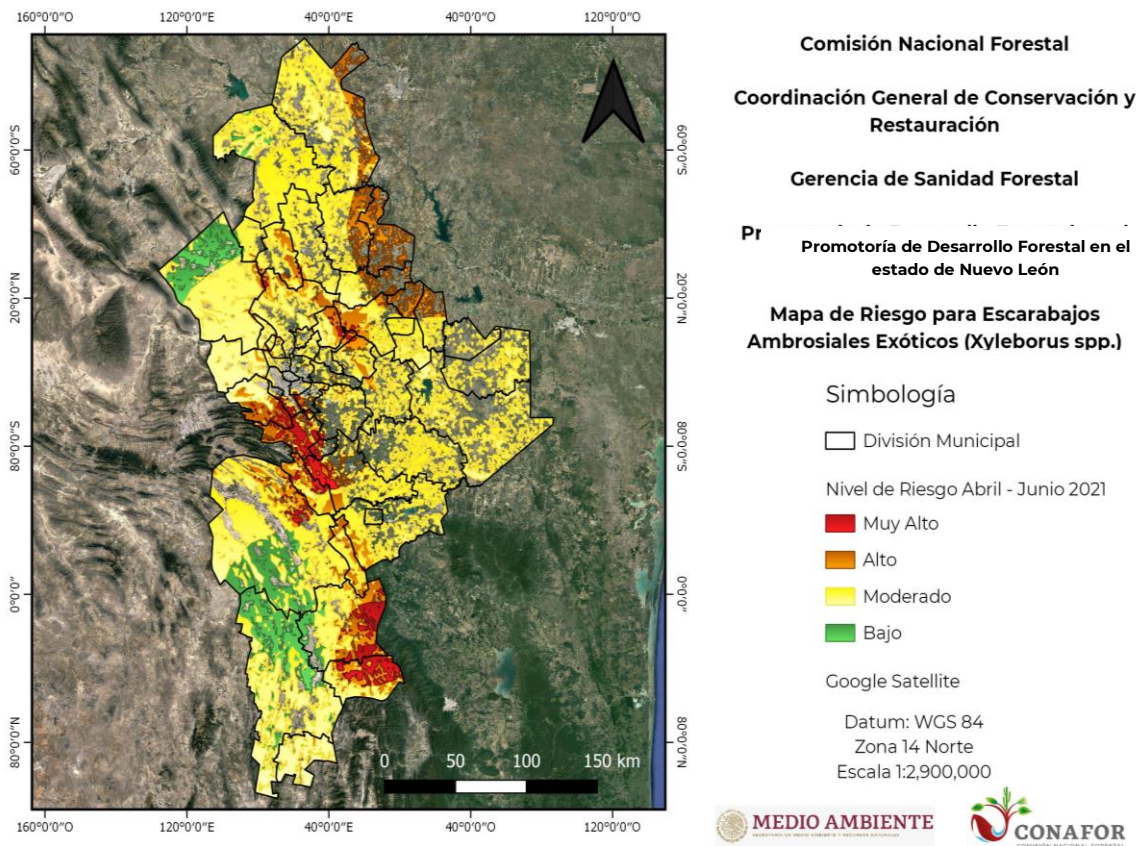


Mapa 8. Alerta Temprana y Evaluación de Riesgos Municipios con Presencia de Plantas Epífitas 2021.

Con base en la evaluación del diagnóstico de sanidad forestal 2021 para el estado de Nuevo León, se emite la Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Plantas Epífitas 2021. Se elaboró un balance de los riesgos con probable presencia de Plantas Epífitas, en los municipios de Aramberri, Doctor Arroyo, Galeana, General Zaragoza, Iturbide, Lampazos de Naranjo, Mier y Noriega, Rayones, Santa Catarina, Santiago.

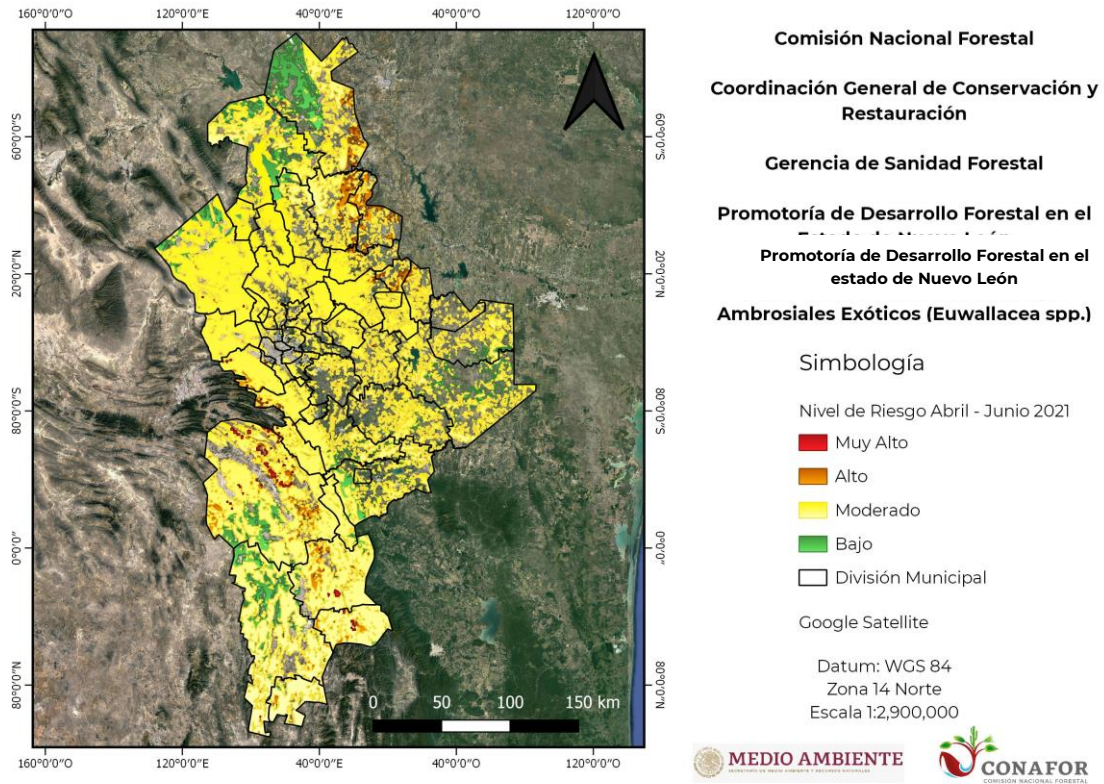
2.3.5 Complejo de Escarabajos Ambrosiales.

Tomando como referencia la información generada a través del Proyecto del Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR-2015-C01-265677 “Diagnóstico y potencial mitigación del impacto negativo para los bosques en México, por la invasión de los escarabajos ambrosiales *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea spp.*, y los hongos altamente patogénicos que estos insectos transmiten”, la cobertura forestal de la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), y los archivos shapefiles del Monitor de Sequía en México del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2019); se determina, para ambas especies de escarabajos ambrosiales (*Euwallacea sp.* y *Xyleborus glabratus*). Los municipios de Aramberri, Iturbide, Linares y Santiago presentan un riesgo muy alto de alerta temprana y evaluación de riesgos para escarabajos ambrosiales de *Xyleborus glabratus* (Mapa 8).



Mapa 8. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Escarabajos Ambrosiales *Xyleborus glabratus* en el Estado de Nuevo León 2021.

Los municipios de Aramberri, Galeana, Gral. Zaragoza, Rayones, Iturbide, Cerralvo, Doctor González, General Zuazua, Higuera, Villaldama, Mina y Salinas Victoria se consideran un riesgo alto para la presencia de *Euwallacea* spp. El resto de los municipios del Estado presentan un nivel de riesgo bajo a moderado para la presencia de este Complejo de Escarabajos Ambrosiales (Mapa 9).



Mapa 9. Mapa de Alerta temprana y Evaluación de Riesgo para Escarabajos Ambrosiales *Euwallacea spp.* en el Estado de Nuevo León 2021.

III. Acciones llevadas a cabo para el manejo de plagas y enfermedades.

Se realizó difusión del Componente V. Protección Forestal (PF), conceptos de apoyos (Sanidad Forestal). PF.1 Tratamiento Fitosanitario. PF. 2 Brigadas de Saneamiento Forestal y PF3. Atención de contingencias fitosanitarias, donde se establecerá la coordinación para desarrollar y aplicar proyectos integrales.

3.1. Reporte de emisión de notificaciones.

Se brindará la atención oportuna a los Avisos de detección de plagas mediante la agilización del trámite de los Informes técnicos fitosanitarios para que se traten las plagas y enfermedades forestales en tiempo oportuno, no permitiendo el crecimiento de los brotes para salvo guardar la buena salud de las zonas boscosas del estado.

3.2. Brigadas de Sanidad.

Las Brigadas de Sanidad Forestal tienen como objetivo el monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas y enfermedades forestales en zonas de mayor incidencia o riesgo a nivel nacional, teniendo como prioridad las acciones de tratamiento de descortezadores, plantas parásitas, royas y epífitas. Para ello la CONAFOR otorgará recursos económicos para su integración, equipamiento y operación.

En el Estado de Nuevo León se tienen contemplados 2 (dos) Brigadas de Sanidad Forestal, la cual deberá de participar en la presente convocatoria del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021 y 2 (dos) Brigadas referentes a modalidad M4 Protección Forestal Brigadas de Protección Forestal en

3.3. Monitoreo terrestre.

Se llevarán a cabo reuniones en diferentes municipios del sur de la entidad, con prestadores de servicios técnicos forestales y la dirección del Parque Nacional Cumbres de Monterrey para incrementar la coordinación para el monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas y enfermedades forestales en zonas de mayor incidencia o riesgo a nivel estatal y que nuestros mapas de alerta temprana y evaluación de riesgos fitosanitarios nos indiquen un riesgo muy alto y alto para la presencia de las mismas, obteniéndose con ello una respuesta más rápida y oportuna para el control y combate de los brotes de plagas y enfermedades forestales.

Para el presente ejercicio fiscal 2021, se tiene contemplado una **meta de 39,000 hectáreas.**

Se establecerán rutas de monitoreo de Sanidad Forestal dentro de los predios que tienen programa de Pago por Servicios Ambientales, las cuales realizarán recorridos cada 15 días reportando mediante informe escrito cada día 28 de cada mes, con el objetivo de realizar una detección temprana de cualquier tipo de plagas y enfermedades.

En lo que respecta al Monitoreo del Complejo de Escarabajos Ambrosiales (*Xyleborus glabratus* y *Euwallacea* sp.) que son especies exóticas con riesgo de introducción, se establecerán las rutas de monitoreo y se colocarán las trampas para detectar la presencia de estos escarabajos.

IV. Objetivos.

Reducir la superficie afectada por plagas y enfermedades forestales mediante la detección, atención oportuna y eficiente de los brotes localizados a través de los monitoreos terrestres en el Estado de Nuevo León.

4.1. Metas de diagnóstico.

Dentro del diagnóstico fitosanitario y del Programa Anual de Trabajo 2021 se contempla una superficie de **39,000.00 hectáreas**, priorizando los monitoreos terrestres para la detección oportuna de plagas y enfermedades forestales, por las principales zonas boscosas del Estado que comprende la ecorregión Sierra Madre Oriental, centro sur del Estado donde se ubican los municipios de Santa Catarina, Santiago, Montemorelos, Rayones, Iturbide, Galeana, General Zaragoza, Aramberri, Doctor Arroyo y Mier y Noriega, donde nuestros mapas de alerta temprana y evaluación de riesgo fitosanitarios nos indique una muy alta y alta prioridad para la presencia de plagas y enfermedades forestales.

4.2. Metas de tratamiento.

La superficie diagnosticada con tratamiento dependerá del número de avisos de plagas y enfermedades forestales que ingresen a la ventanilla única de la Promotoría de Desarrollo Forestal en el estado de Nuevo León, así como también del número de brotes de plagas y enfermedades forestales que se detecten durante el diagnóstico de los monitoreos terrestres y finalmente del número de notificaciones emitidas como aprobadas para el saneamiento forestal. Se tiene contemplada una meta de **100.00 hectáreas** para el presente ejercicio fiscal 2021.

V. Estrategias de prevención.

Incrementar y mejorar la coordinación entre los tres órdenes de gobierno, ejidos, comunidades y prestadores de servicios técnicos forestales, para monitorear las zonas forestales del estado para la detección oportuna de los brotes de plagas y enfermedades forestales y generar los avisos para pronta respuesta de los saneamientos forestales y poder conservar en buena condición de salud los bosques de Nuevo León.

5.1. Difusión.

Difusión de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable entre comunidades, ejidos, municipios, prestadores de servicios técnicos forestales, ONG´s y Sociedad en General de las atribuciones de la Comisión: La Comisión emitirá las notificaciones relacionadas con la aplicación de medidas fitosanitarias para la prevención y el control y enfermedades forestales, así como también los avisos de plagas o enfermedades forestales, la Comisión la cual elaborara o validara el Informe Técnico Fitosanitario correspondiente.

Difusión del Programa “Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021” Componente V. Protección Forestal (PF), Conceptos de Apoyos (Sanidad Forestal). **PF.1 Tratamiento Fitosanitario. PF. 2 Brigadas de Saneamiento Forestal y PF3. Atención de contingencias fitosanitarias.**

5.2. Comité Técnico de Sanidad Forestal.

El Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal en el Estado de Nuevo León está integrado por un grupo colegiado especialistas en el tema, conformado por las

instancias Secretaria de Desarrollo Agropecuario del Estado (SEDAGRO), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado, Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SADER), Facultad de Ciencias Forestales de la UANL, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y El Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Nuevo León (CESAVENL). Se realizó la primera reunión del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal, en el mes de septiembre y se espera que se tenga una más en el mes de Diciembre.

VI. Plan de Trabajo 2021.

- Difusión del componente IV, Protección Forestal conceptos de apoyos (Sanidad Forestal). PF1.- Tratamientos fitosanitarios, PF2. Brigadas de saneamiento forestal, PF3. Atención de contingencias fitosanitarias, establecer la coordinación para desarrollar y aplicar proyectos integrales.
- Realizar Diagnostico fitosanitario en una superficie de 39, 000 hectáreas.
- Se establecerán rutas de monitoreo terrestre para detectar en forma temprana plagas y enfermedades forestales en zonas de mayor incidencia o riesgo y/o donde nos indique nuestros mapas de alerta temprana y evaluación de riesgo para la presencia de plagas y enfermedades forestales.
- Se brindará la atención oportuna a los Avisos de detección de plagas mediante la agilización del trámite de los Informes técnicos fitosanitarios para que se traten las plagas en tiempo oportuno.
- Mantener el programa de monitoreo de Complejo de Escarabajos Ambrosiales mediante el uso de trampas de embudo tipo Lindgreen cebadas con atrayentes.
- Se dará continuidad a las reuniones de Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.

6.1. Cronograma de trabajo 2021.

Se presenta el cronograma de actividades del Programa Estatal de Sanidad Forestal que se van a desarrollar durante el año 2021, descrito por los 12 meses del año.

Tabla 2. Cronograma de trabajo para el Estado de Nuevo León 2021.

Actividades	Duración de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Difusión del Programa “Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021” principalmente en el componente IV, Protección Forestal.		x										
Difusión de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, atribuciones de la Comisión Nacional Forestal en materia de Sanidad Forestal		x	x									
Diagnostico fitosanitario en una superficie de 39,000 hectáreas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Monitoreo de plagas y enfermedades a través de rutas de monitoreo Sanidad-PSA.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Atención a avisos de detección de plagas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo de Complejo de Escarabajos Ambrosiales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Emisión de notificaciones de Saneamiento Forestal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Reuniones de Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.						x			x		x	

6.1.1. Avances del Plan de trabajo 2021.

De lo que va del presente año hasta el día 25 de mayo, se han emitido un total de dos notificaciones de saneamiento forestal para plantas epifitas, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3. Notificaciones de saneamiento emitidas durante el presente año.

No.	Nombre del predio	Municipio	Superficie afectada	Superficie a tratar	Volumen	Agente causal	Patógeno
1	Ejido el Refugio y el Reparó	Dr. Arroyo	100	100	678.308	Plantas epifitas	<i>Tillandsia recurvata</i>
2	Ejido San Pedro de Nolasco	Dr. Arroyo	100	100	1,387.063	Plantas epifitas	<i>Tillandsia recurvata</i>

Además, del Programa de Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021 ha aprobado dos apoyos a tratamientos fitosanitarios (PF.1) y dos brigadas de saneamiento forestal (PF.2).

Tabla 4. Conceptos de apoyos aprobados del programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021.

No.	Municipio	Ejido	Concepto de apoyo	Monto aprobado	Meses de operación	Meta (ha)	Estatus
1	Dr. Arroyo	El Refugio y el Reparó	PF.1 Tratamientos Fitosanitarios	\$140,000	4	100	Aprobada
2	Dr. Arroyo	San Pedro de Nolasco	PF.1 Tratamientos Fitosanitarios	\$140,000	4	100	Aprobada
3	Dr. Arroyo	Santa Ana	PF.2 Brigada de Saneamiento Forestal	\$390,000	6	270	Aprobada y trabajando
4	Gral. Zaragoza	Tepozanes	PF.2 Brigada de Saneamiento Forestal	\$321,000	6	175	Aprobada y trabajando

En cuanto al programa de Lineamientos de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales 2021, se aprobaron dos brigadas de Protección Forestal en Sanidad.

Tabla 5. Conceptos de apoyo aprobados para Lineamientos de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales 2021

No.	Municipio	Concepto de apoyo	Monto aprobado	Meses de operación	Meta (ha)	Estatus
1	Galeana	M4.1 Brigadas de Protección Forestal en Sanidad	\$303,050	4	155	Aprobada y trabajando
2	Aramberri	M4.1 Brigadas de Protección Forestal en Sanidad	\$303,050	4	155	Aprobada y trabajando

6.1.2. Avances de Monitoreo Terrestre de Detección de Plagas y Enfermedades Forestales 2021.

Durante el presente año hasta el corte del mes de mayo, se han monitoreado un total de **14,607.48 hectáreas**.

Tabla 6. Avances de monitoreo terrestre. Corte de mayo 2021.

Estado	Meta de Monitoreo Terrestre (ha)	Avances Enero – Mayo (ha)	Porcentaje de avance
Nuevo León	39,000	14,607.48	37.46 %

VII. Literatura citada.

- Cantú-Ayala *et al.* 2013. Historia natural del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, México. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- CONAFOR. 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos-Nuevo León 2014. Comisión Nacional Forestal.
- CONAFOR. 2017. Programa de Sanidad Forestal en Nuevo León. Comisión nacional Forestal.
- FAO. 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales. Informe Nacional. Roma, Italia.
- González-Medrano, F. 2012. Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- INEGI. 2014. Anuario Estadístico de Nuevo León 2014. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- INEGI-CONABIO-INE. 2008. Ecorregiones de México, nivel IV. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología.
- Rzedowski, J. 2006. La vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Mexicana.
- Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal. 2021. Aviso sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales. Formato para dar aviso de presencia de Plagas Consultado en: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/frmReporteciudadano.aspx>