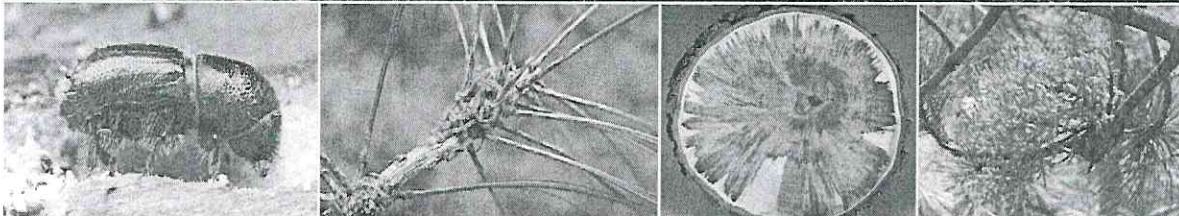


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

GERENCIA ESTATAL GUANAJUATO

Diagnóstico Fitosanitario del ecosistema forestal en el Estado de Guanajuato

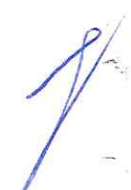


Abril, 2021.

1	Contenido	
1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Ubicación geográfica	4
1.2	Geografía e hidrología	5
1.3	Clima	6
1.4	Superficie y potencial forestal	8
1.4.1	Áreas Naturales Protegidas	9
1.5	Ecorregiones	10
1.6	Características y uso de suelo	11
1.7	Vegetación	11
2	ANTECEDENTES DE AFECTACIONES POR PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES.	11
2.1	Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos 10 años.	12
2.1.1	Distribución espacial	14
2.2	Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado.	14
2.2.1	Plantas parásitas	14
2.2.2	Insectos descortezadores	16
2.2.3	Insectos defoliadores	18
2.2.4	Hongos	19
2.2.5	Insectos Barrenadores de Encino	20
2.3	Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques.	21
2.3.1	Alerta temprana	23
3	ACCIONES LLEVADAS A CABO PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.	24
3.1	Reporte de emisión de notificaciones	24
3.2	Brigadas de Sanidad Forestal.	25
3.3	Mapeo aéreo	26
4	Objetivos	27
4.1	Metas de diagnostico	28
4.2	Metas de tratamiento	28
4.3	Metas de brigadas de sanidad forestal	29













5	Estrategias de prevención.....	29
5.1	Difusión	29
6	Plan de trabajo 2021.....	30
6.1	Cronograma de trabajo 2021.....	30
7	Literatura citada.....	31

1. INTRODUCCIÓN

El Diagnóstico Fitosanitario, es el resultado que se obtiene luego de un estudio, evaluación o análisis sobre determinado ámbito u objeto. Tiene como propósito reflejar la situación de un bosque, selva, vegetación de zonas áridas, etc., para que luego se proceda a realizar una acción o tratamiento que ya se preveía realizar o que a partir de los resultados del diagnóstico se decide llevar a cabo.

El presente documento cuenta con información oportuna que permita dar a conocer al Comité Estatal de Sanidad Forestal, dueños y poseedores de terrenos forestales, así como asesores técnicos; la situación fitosanitaria de las zonas forestales del estado de Guanajuato a fin de implementar de manera oportuna las medidas fitosanitarias destinadas al control y/o erradicación del problema de plagas en el estado de Guanajuato, así como implementar nuevas estrategias para la detección y combate de plagas forestales.

En la actualidad la cubierta vegetal del estado de Guanajuato se encuentra fuertemente deteriorada, en muchas áreas la vegetación ha sido destruida por completo y sustituida por campos agrícolas y zonas de pastoreo, por lo que más de la mitad del territorio está ocupado por extensas parcelas agrícolas, zonas urbanas, industriales y vías de comunicación. A pesar de esto, todavía se pueden apreciar los rasgos distintivos de la vegetación original, conservada sobre todo en las regiones montañosas más alejadas de las ciudades y pueblos de difícil acceso (Conabio, 2012).

1.1 Ubicación geográfica

El estado de Guanajuato está localizado en la parte central de los Estados Unidos Mexicanos, es una de entidad federativa de la región Centro Occidente del país, sus coordenadas extremas son 21° 51' y 19° 55' Latitud norte, y 99° 40' y 102° 06' Longitud oeste. Colindando al norte con Zacatecas y San Luis Potosí, al este con Querétaro, al sur con Michoacán de Ocampo, y al oeste con Jalisco (Figura 1). Su rango altitudinal se encuentra entre los 680 msnm y los 3,320 msnm, es importante resaltar que ambos rangos de elevación se localizan en la región noreste del estado (Inventario Forestal, 2014).

Por su posición geográfica, el estado de Guanajuato cuenta con características propias distintivas, forma parte de tres de las provincias fisiográficas y geológicas de México. En el extremo noreste se encuentra una porción de la Sierra Madre Oriental, abarcando el 5.32% del estado, hacia la parte centro norte, se localiza la Mesa del Centro, caracterizada por sus elevaciones montañosas y amplias llanuras que abarca el 45.21% y en la porción centro sur, se localiza el Eje Neovolcánico Transversal, ocupando el 49.02% de la extensión estatal (Conabio-IEE, 2012).

La combinación de estas tres provincias fisiográficas en el territorio estatal, produce un paisaje accidentado, diverso y rico en geoformas, en el que la

presencia de sistemas montañosos alterna con llanuras, valles, mesetas y con los profundos cañones de los ríos Santa María y Xichú, que resultan en un complejo mosaico de climas, suelos y vegetación (Conabio-IEE, 2012).

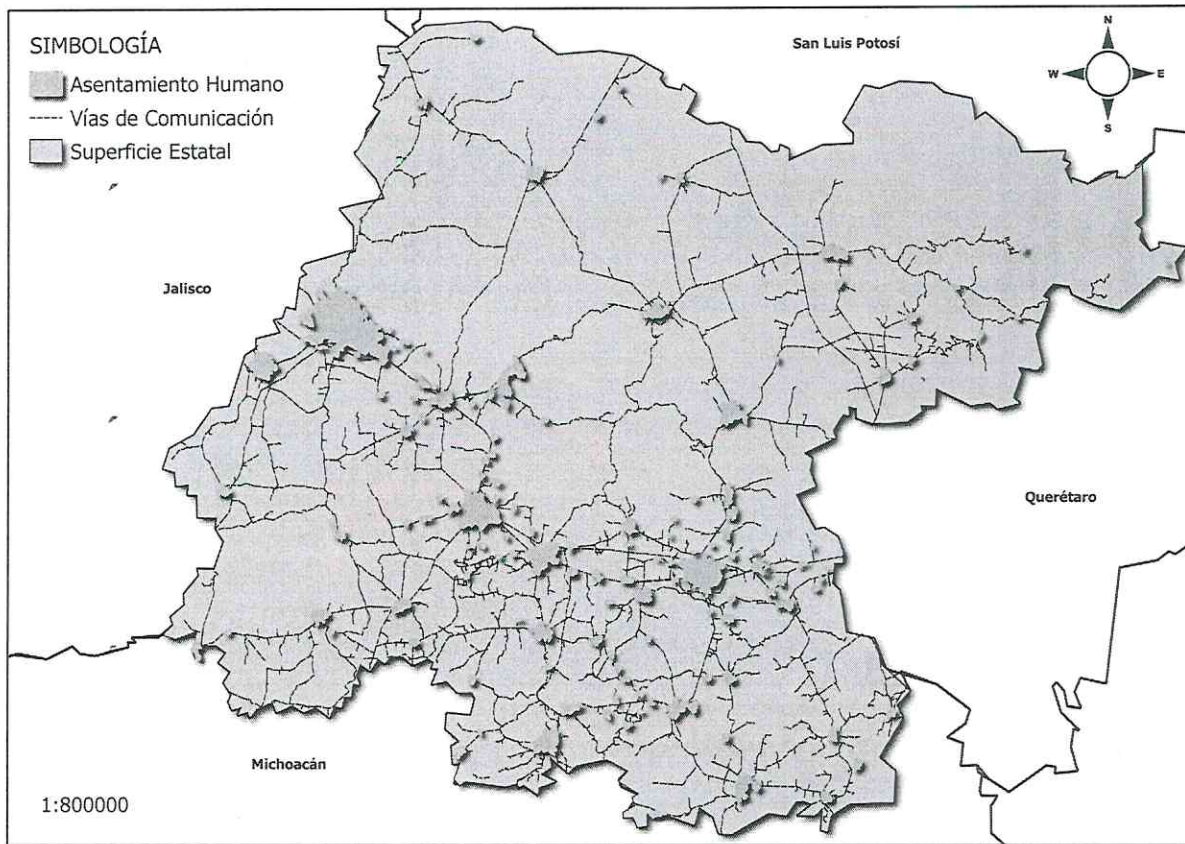


Figura 1. Ubicación del estado de Guanajuato.

1.2 Geografía e hidrología

El territorio del estado de Guanajuato cuenta con una superficie de 30,339.77 km², representando el 1.6% de la extensión de territorio nacional. Está dividido políticamente en 46 municipios; San Felipe, San Luis de la Paz, Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Pénjamo y San Miguel de Allende, son los cinco más extensos, y en conjunto abarcan cerca del 33% del estado de Guanajuato (INEGI, 2012).

El territorio del estado pertenece a dos regiones hidrológicas: Lerma-Santiago y Pánuco (Figura 2). La hidrología general del estado se compone principalmente por el río Lerma, cuyas aguas fluyen hacia el Lago de Chapala, y cuatro de sus afluentes: río Turbio, río Laja, río Temascalatío y río Guanajuato, además del cuerpo de agua de la laguna de Yuriria; en menor proporción, la cuenca del río Pánuco, que vierte hacia el Golfo de México, tiene presencia en el norte del estado, con el río Santa María.

Las principales corrientes de agua que discurren por el estado son Barranca Grande, Dolores, El Cubo, El Gigante, El Plan, hacienda de Arriba, La Laja, Laja,

Lajas, Los Castillos, Manzanares, Mezquital, San Marcos, Santa María, Silao, Turbio, Victoria y Xichú. Otros cuerpos de agua importantes son bordo El Sitio, presa El Palote, hoya Rincón de Parangueo, presa Ignacio Allende, laguna de Cuitzeo, presa La Purísima, laguna de Yuriria, presa Mariano Abasolo (San Antonio), presa Corralejo, presa Solís y presa de La Gavia (INEGI, 2012).

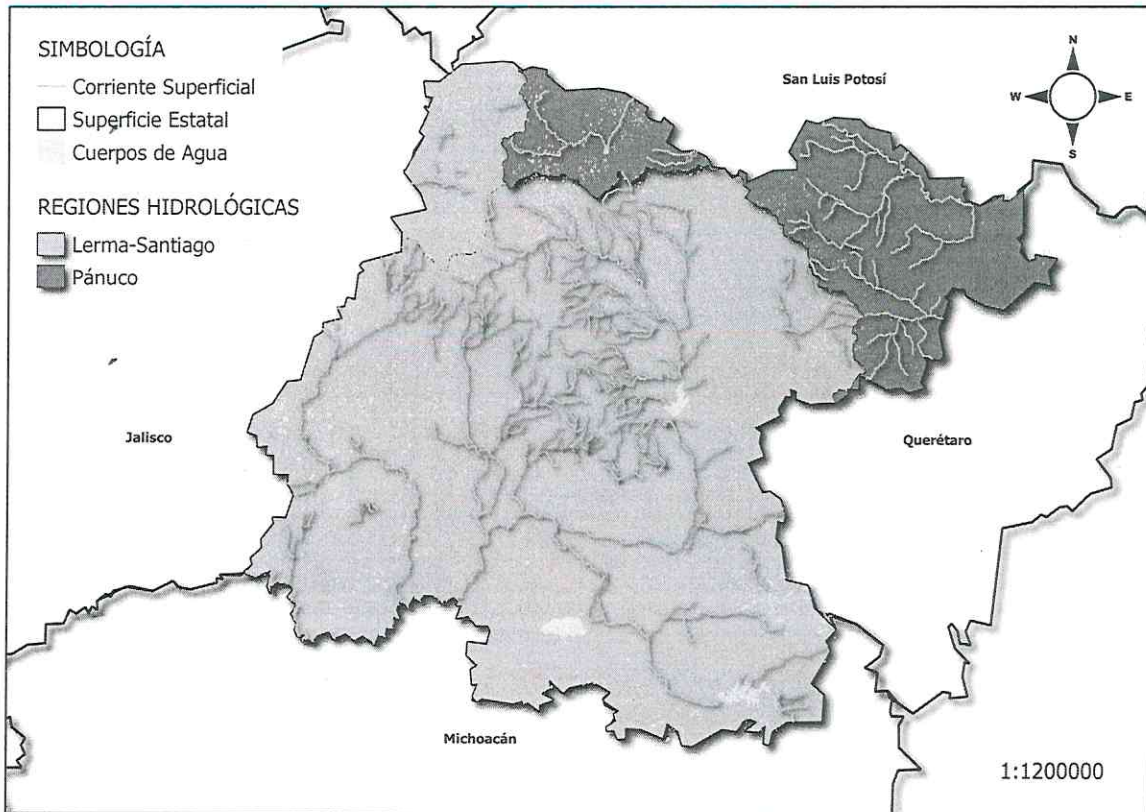


Figura 2. Hidrografía del estado de Guanajuato

1.3 Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado de García (1973), el estado de Guanajuato se compone de tres zonas climáticas bien definidas: el semiárido, ubicado hacia el norte del estado; semicálido, dominando en las partes planas del centro y sur del estado, y la zona templada, que se expande en áreas de serranía del centro y sur del estado principalmente.

Por su posición geográfica, el estado del Guanajuato, contiene elementos tanto de clima continental como de clima tropical. Presentando un régimen pluviotérmico definido, donde los inviernos son fríos y secos, y durante los veranos el clima es cálido y húmedo (Cuadrat y Pita, 2000).

Los tipos climáticos presentan particularidades a lo largo y ancho del estado, definidos del este al oeste del territorio estatal por características fisiográficas como la pequeña porción de la Sierra Madre Oriental al este, donde predomina el clima semiseco semicálido en las porciones norteñas de los municipios de San Luis de la Paz, Victoria y casi todo el municipio de Xichú. También

encontramos algunas pequeñas zonas de este clima al oeste del estado en los municipios de León y Silao, así como al sureste en los municipios de Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Santa Cruz de Juventino Rosas y Villagrán.

El templado subhúmedo está mejor representado al poniente, donde abarca como límite central los municipios de San Felipe, Guanajuato, San Miguel de Allendé, Salamanca, Cortázar y Apaseo el Alto donde es fraccionado por el semicálido subhúmedo que se presenta principalmente en los municipios de Purísima de Rincón, San Francisco del Rincón, Manuel Doblado, Romita, Pénjamo, Abasolo, Huanímaro, Cuerámaro, Irapuato, Pueblo Nuevo, Salamanca, Santa Cruz de Juventino Rosas, hasta Acámbaro al sureste de la entidad, lo cual explica su alta productividad agrícola. A diferencia de la región este del estado, en los municipios de Victoria, Xichú, Santa Catarina y San José de Iturbide y Tierra Blanca, se observa una representación menor del clima templado subhúmedo.

El clima semiseco templado, se distribuye como una región homogénea en los municipios de Ocampo, San Felipe, San Diego de la Unión al norte de la entidad, hacia Dolores Hidalgo, San Luis de la Paz, San Miguel de Allende, hasta Doctor Mora, San José de Iturbide, Comonfort y Tierra Blanca al este.

La mayor parte de la región central de la entidad se caracteriza por el predominio del clima templado subhúmedo, conformada por la vertiente oriental de la región fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, en áreas comunes entre los municipios de León, San Felipe, Guanajuato, Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende principalmente y hacia el sur en los municipios de Cortázar, Apaseo el Alto, Jenicuaró y Coroneo. En esta zona se encuentran diversos cuerpos de agua explicados por la mayor humedad ambiental que determina el clima.

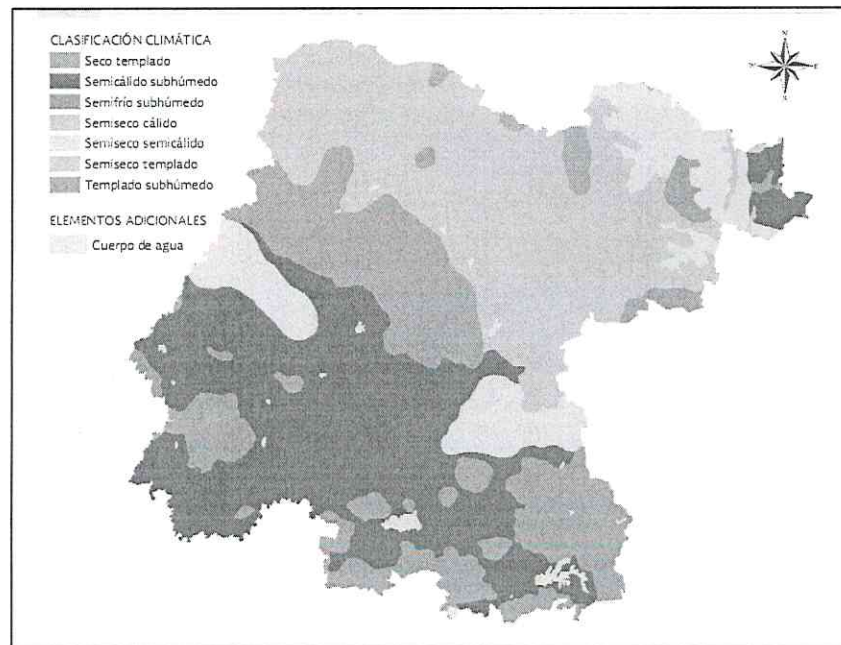


Figura 3.- Climas presentes en el estado de Guanajuato

1.4 Superficie y potencial forestal

La extensión territorial de Guanajuato es de 3, 033,977.5 hectáreas, según el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010). Las superficies forestales suman 1, 124,805.59 hectáreas (37.07 %), mientras que las restantes 1, 909,171.91 hectáreas (62.93 %) son zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación.

En el estado se encuentran presentes ocho de las once formaciones forestales consideradas a nivel nacional (figura 4). Las formaciones más ampliamente distribuidas en la entidad son otras áreas forestales (294,204.18 hectáreas), latifoliadas (279,404.34 hectáreas) y selvas bajas (200,516.83 hectáreas).

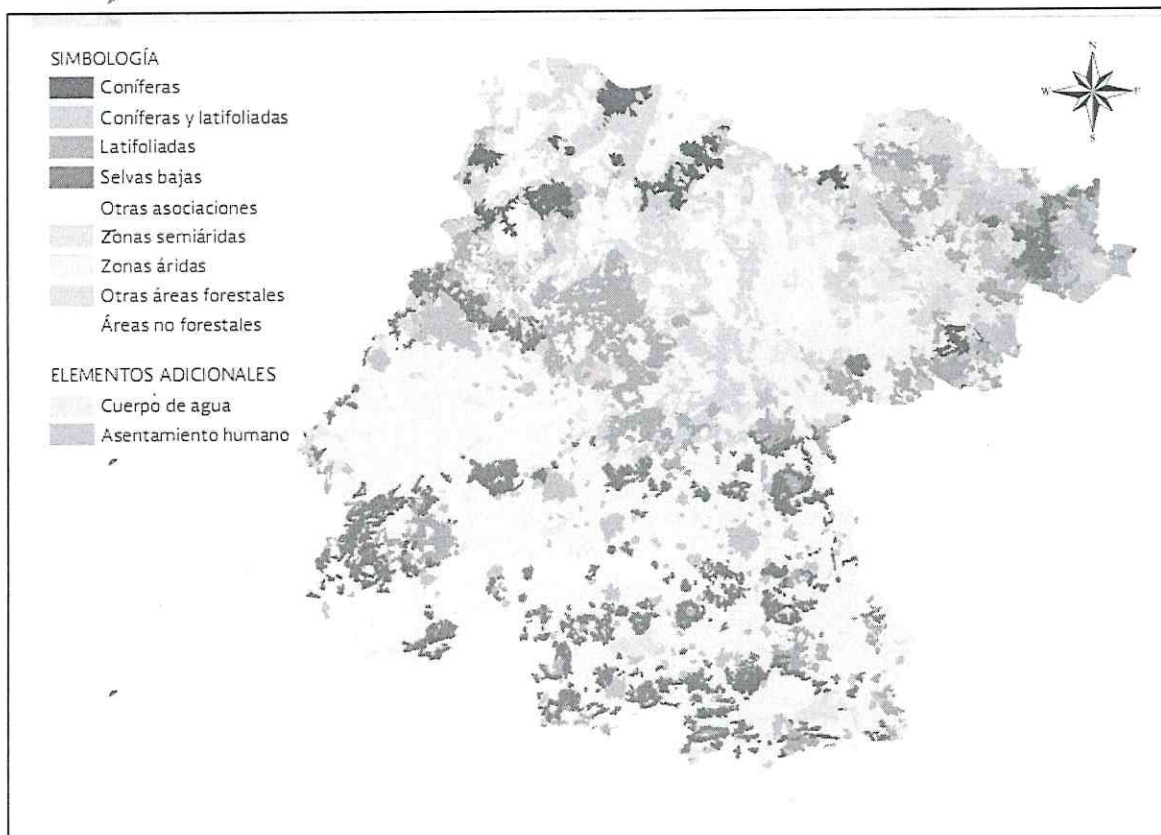


Figura 4.- Formaciones forestales dentro del estado de Guanajuato

La formación se presenta en 10 de los 46 municipios de la entidad y ocupa 6.1 % de la superficie forestal estatal, o sea 68,585.94 hectáreas.

Guanajuato puede considerarse como un estado moderadamente rico por su diversidad de ecosistemas. De acuerdo con el sistema de clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (1978), los principales tipos de vegetación registrados en el estado son: bosque de *Quercus*, bosque de coníferas, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y pastizal. Además, en pequeños enclaves

se pueden encontrar elementos del bosque mesófilo de montaña, vegetación acuática y subacuática, así como bosques de galería.

1.4.1 Áreas Naturales Protegidas

La conservación *in situ* o preservación en sitio de origen es la mejor estrategia para la protección de la biodiversidad a largo plazo (Bezaury y Gutiérrez. 2009), puesto que se mantienen las interacciones ecológicas y la continua evolución, frenando la pérdida de variabilidad genética (Primarck y Massardo, 2001). Considerando lo anterior, una actividad esencial para conservar las comunidades biológicas es el establecimiento de áreas protegidas, con fundamentos estipulados en leyes y reglamentos (Primarck *at al.*, 2001).

Con el propósito de garantizar la preservación y conservación de nuestro patrimonio natural y asegurar el aprovechamiento sustentable y disponibilidad de los recursos naturales en el Estado de Guanajuato, en 1997 se estableció el sistema de Áreas Naturales Protegidas. Y el 2 febrero de 2007 se decretó la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato (RBSGG), siendo esta la única Área Natural Protegida de competencia federal dentro del estado (Guzmán, 2012).

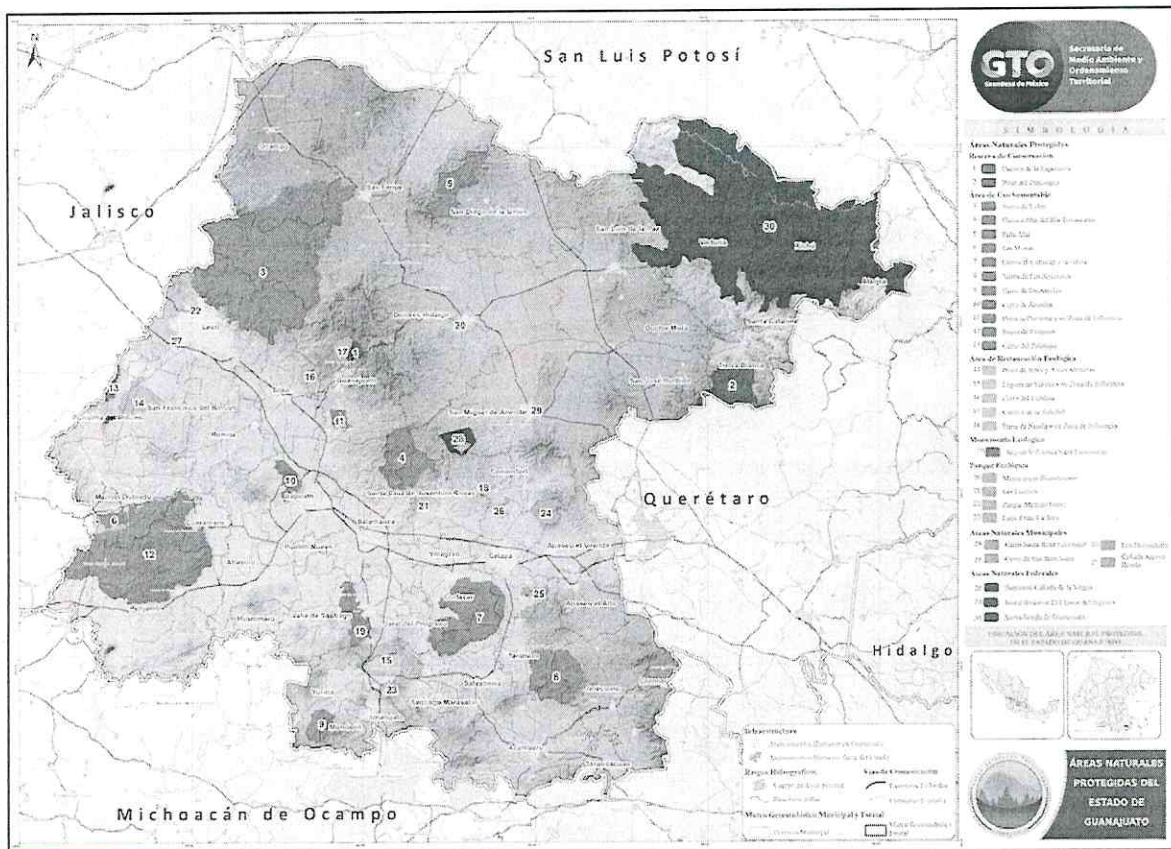


Figura 5.- Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guanajuato

Las Áreas Naturales Protegidas además de tener una amplia diversidad biológica y de los Servicios Ambientales que ofrecen a las poblaciones, poseen

atractivos naturales con características muy particulares de cada región del Estado. De acuerdo al programa de manejo de la ANP, se puede establecer dentro de una de las cinco categorías posibles: Áreas de uso sustentable, Áreas de restauración ecológica, monumentos naturales o parques ecológicos (Guzmán, 2012).

1.5 Ecorregiones

En México, se emplean dos clasificaciones de los ecosistemas terrestres basadas en las ecorregiones y en las comunidades vegetales del país. El sistemá de clasificación jerárquica de las comunidades vegetales del país, considera en su nivel más alto a las formaciones, que son categorías vegetales caracterizadas, principalmente, por rasgos fisonómicos y ecológicos. En ellas se incluyen tipos de vegetación que se definen por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (INEGI -Conabio- I NE, 2008).

En el país, de acuerdo con lo anterior, tenemos las siguientes formaciones: coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, bosque mesófilo, selvas altas y medianas, selvas bajas, manglar, otras asociaciones arboladas, zonas semiáridas, zonas áridas y zonas no forestales; de éstas, todas tienen presencia en Guanajuato con excepción de bosque mesófilo, selvas altas y medianas, y manglar.

Las ecorregiones se han reconocido como áreas que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, así como condiciones ambientales similares. En México, en su nivel más desagregado, se reconocen 96 ecorregiones terrestres; en el territorio de Guanajuato se identifican seis de ellas.

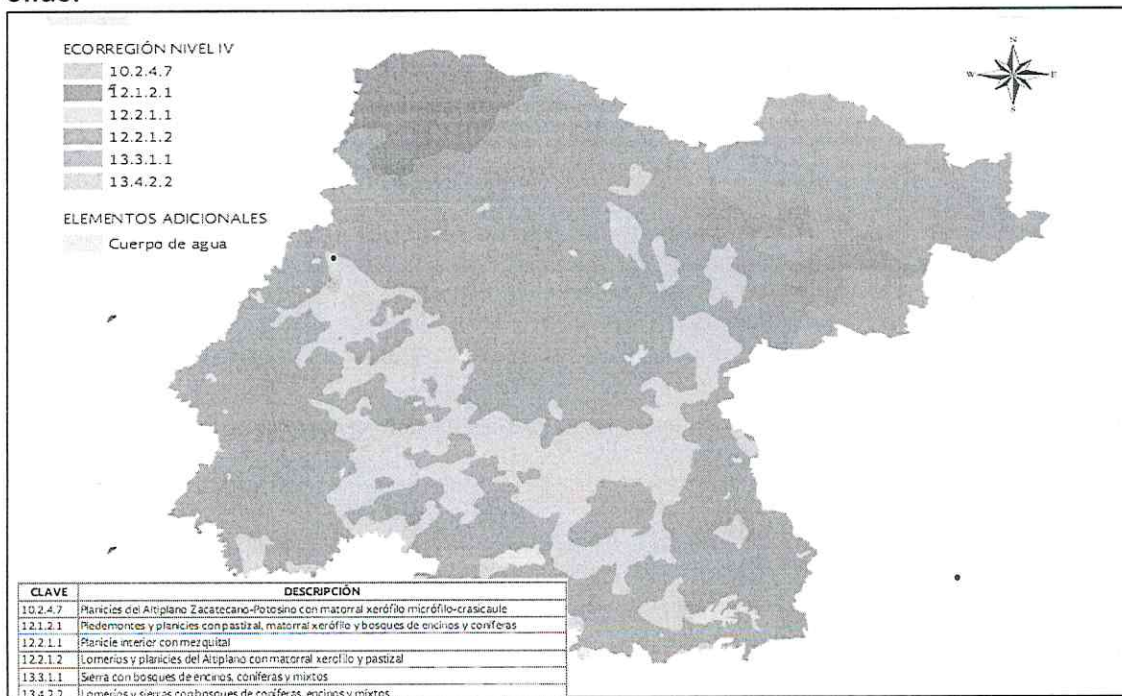


Figura 6.- Principales Ecorregiones en el estado de Guanajuato

1.6 Características y uso de suelo

1.7 Vegetación

La cubierta vegetal del estado de Guanajuato en la actualidad se encuentra muy deteriorada, en muchas áreas del estado la superficie de vegetación primaria ha sido erradicada en su mayoría y en su lugar, es remplazada para disposición de plantaciones agrícolas y zonas de pastoreo, zonas urbanas, industrias, vías de comunicación, entre otras, que se extienden en más de la mitad del territorio. Sin embargo, aún se puede apreciar los rasgos distintivos de la vegetación original, conservada sobre todo en las regiones montañosas más alejadas de las ciudades y pueblos de difícil acceso (Conabio, 2012).

La distribución de la vegetación en el estado está relacionada en términos generales con la ubicación y extensión de las provincias fisiográficas y geológicas. Cada provincia fisiográfica posee al menos un tipo de vegetación particular que la diferencia de las demás, mientras que los demás tipos de vegetación se distribuyen indistintamente en las tres regiones fisiográficas del estado cuando existen las condiciones climáticas propicias para su desarrollo (Conabio, 2012).

Con base en el sistema de clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (1978), los principales tipos de vegetación registrados en el estado son (figura 4): bosque de *Quercus*, bosque de coníferas, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y pastizal. Además, se encuentran pequeños enclaves de bosque mesófilo de montaña, vegetación acuática y subacuática, así como bosques de galería.

2 ANTECEDENTES DE AFECTACIONES POR PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES.

Uno de los factores base que han contribuido a la preservación de los bosques, son los programas de sanidad dirigidos por la CONAFOR. Gracias a estos programas y al constante monitoreo, se ha logrado incrementar la atención de nuevos brotes de plagas y enfermedades que aquejan las zonas forestales de alta prioridad en el estado, impulsando la utilización de nuevas técnicas como el mapeo aéreo digitalizado para la detección temprana de áreas infestadas y

aplicación de nuevos métodos de control de plagas y enfermedades (Alvarado *et al.*, 2007).

2.1 Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos 10 años.

Del periodo 2008 a 2020 se ha diagnosticado por la CONAFOR, una superficie de 270, 255 ha, el 24% equivalente del total de la superficie forestal para el estado, teniendo registró en 2013 de una mayor superficie diagnosticada con 25,990 ha, mientras que en el año 2011 se registraron 11,184 ha., tal como se muestra en la gráfica 1. Dicha información que se presenta en la gráfica ha sido superficie recabada para analizar e interpretar, a fin de evaluar las condición de las zoña forestales en el estado, esto nos ha permitido saber a qué tipo de insectos, enfermedades o patógenos nos enfrentamos, y por tanto, nos ayudara a saber qué tipo de tratamiento se debe aplicar al área con problemas fitosanitarios identificada.

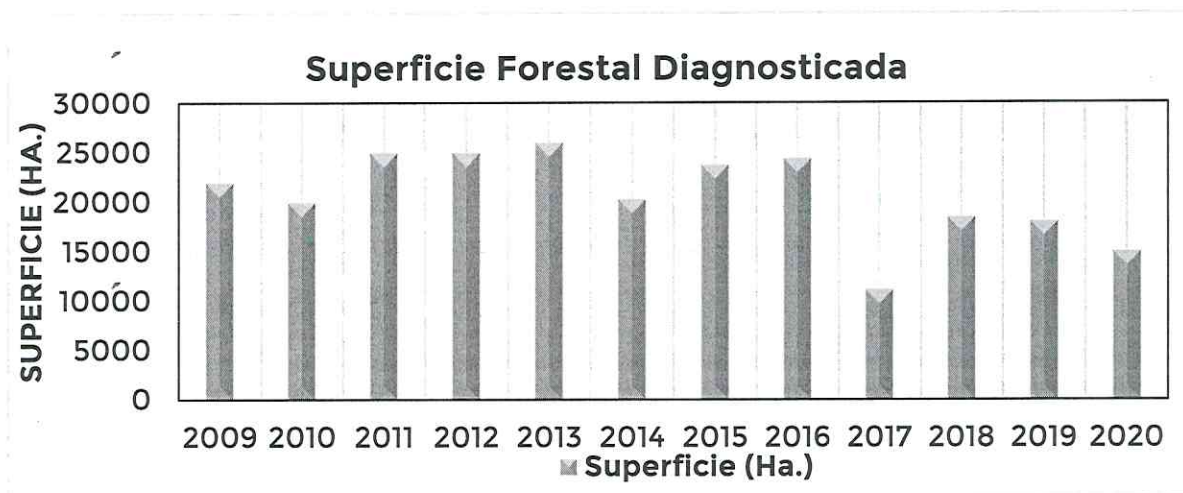


Figura 7. Superficie forestal diagnosticada (periodo 2008-2020).

De las superficies diagnosticadas en el periodo descrito se han encontrado agentes causales específicos en zonas forestales que afectan dichos ecosistemas como lo son los insectos descortezadores, insectos defoliadores y plantas parasitas y epifitas, como se muestran en la gráfica 2.

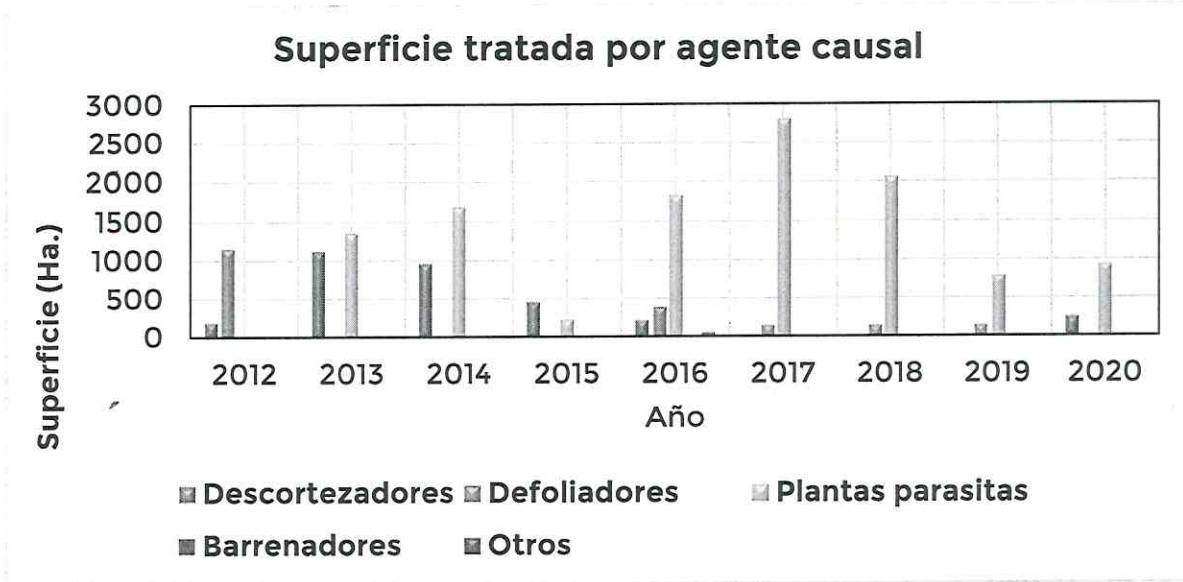


Figura 8. Superficie con tratamiento por agente causal (Periodo 2008-2020).

De la superficie afectada por insecto descortezador en el periodo del 2008 a 2020, se ha afectado madera por este agente causal, calculando que se tienen afectados 11,049 Metros cúbicos VTA durante este periodo; se describe por año en la gráfica 3.

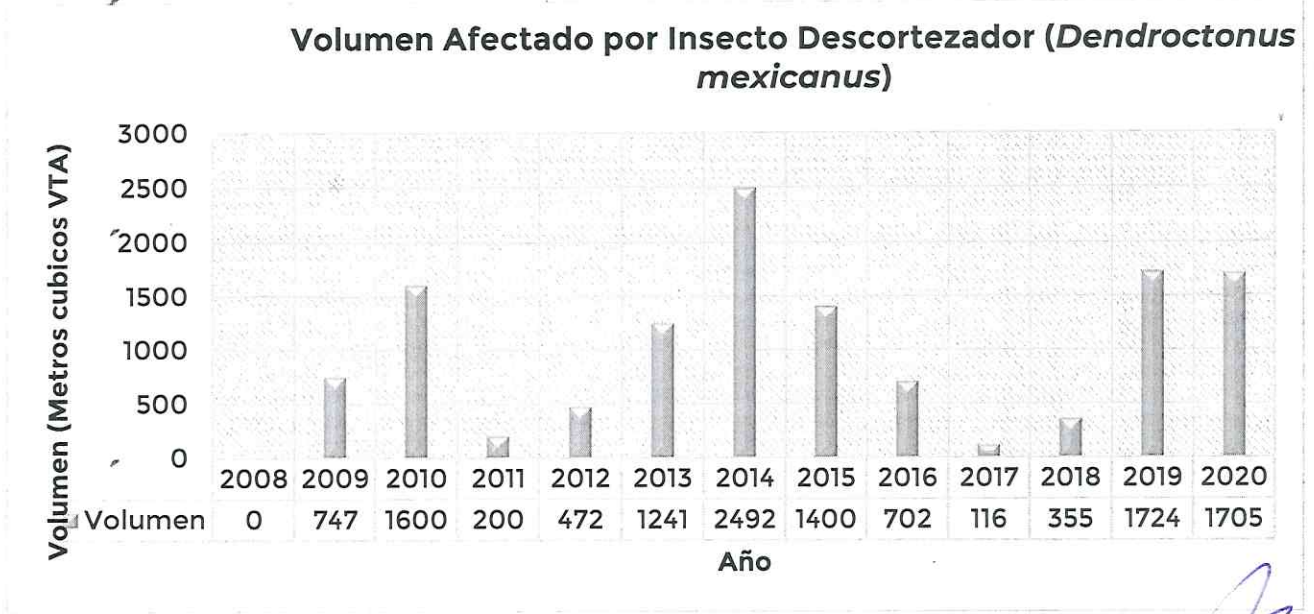


Figura 9.- Volumen afectado por Insecto descortezador

2.1.1 Distribución espacial

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

Se reconoce que el estado de Guanajuato presenta degradación de zonas forestales que ha ido aumentando continuamente en los últimos años, debido a factores antropogénicos; como el cambio de uso de suelo, sobrepastoreo, el crecimiento de la mancha urbana, los incendios forestales, entre otros, sin embargo, las plagas y enfermedades son la principal causa que afectan la salud forestal de los ambientes naturales (Alvarado *et al.*, 2007).

2.2.1 Plantas parásitas

Las plantas parásitas, comúnmente llamadas como muérdago, son arbustos parásitos de árboles y arbustos que crecen sobre las ramas de individuos de coníferas y dicotiledóneas. Los muérdagos en general perjudican y debilitan a sus hospedero en menor o mayor grado, reducen el crecimiento en altura y diámetro de árboles infectados y hay una reducción severa en el crecimiento de los árboles intensamente infectados limitando su supervivencia, disminución de vigor, alteraciones en su forma, y predisponiendo a los árboles infectados a otros parásitos, causando una importante mortalidad de árboles (García, 1998).

Para el estado de Guanajuato, actualmente se reconocen 6 géneros de muérdago: *Arceuthobium*, *Phoradendron*, *Psittacanthus*, *Cladocolea*, *Struthanthus* y *Cuscuta*, la distribución y abundancia de estos individuos es variada a lo largo de la superficie del estado, y sobre todo en áreas de difícil acceso, es por ello la importancia de implementar nuevas herramientas para su detección y combate (CONABIO, 2012).

Los muérdagos enanos (*Arceuthobium*), son parásitos de *Pinus*, *Abies* y *Pseudotsuga*, generalmente son plantas pequeñas de menos de 30 cm, aunque pueden rebasar el metro de altura. Exhiben coloraciones en el tallo que van desde el verde amarillento, al rojo o negro, sus hojas están reducidas a pequeñas escamas mientras que sus frutos son ovoides y curvos al liberar la semilla. Las inflorescencias masculinas son trímeras, y en las femeninas son opuestas, formadas por dos flores.

Las especies de muérdago del género *Phoradendron*, son arbustos erectos o colgantes, su tamaño es variable, desde los pocos centímetros hasta alcanzar varios metros de longitud. *Phoradendron* está presente en casi todos los estados de México, describiéndose alrededor de 60 especies en el territorio y distribuidas en un gradiente altitudinal que va desde el nivel del mar, hasta los 3000 msnm. Este género se ubica en diferentes tipos de vegetación arbórea, que incluyen los bosques de oyamel, pino-encino, juníperos, matorral subtropical y en árboles de bosques deciduos. Presenta menos especificidad sobre las angiospermas y se encuentra parasitando algunas especies de gimnospermas.

El género *Psittacanthus* se conforma por arbustos parásitos de árboles y arbustos, crecen en forma erecta sobre las ramas de coníferas y dicotiledóneas, alcanzan hasta los 2 m de longitud y con tallos cilíndricos o cuadrangulares. Es endémico del continente americano, distribuido desde México hasta Argentina; en México se tienen descritas 14 especies, registradas en 25 estados, aunque con una mayor diversidad y abundancia en el centro y sur del país, localizado por debajo de los 2500 msnm. Por lo general su infestación se da con éxito en arboles jóvenes fustales o inmaduros, reduciendo su crecimiento en diámetro y altura.

Los muérdagos del género *Cladocolea*, comúnmente son arboles dioicos, parásitos de plantas leñosas; son de tallo cilíndrico o aplanado, con hojas ovadas u opuestas, sus flores son funcionalmente unisexuales verdosas o amarillentas, y puede presentar raíces epicorticales sobre el tallo, base de la planta o estar ausente.

Muérdago *Struthanthus*, son plantas generalmente arbustivas que alcanzan los 2 m de diámetro, hemiparásitas de árboles y arbustos. Presenta raíces epicorticales largas y abundantes, las cuales recorren la superficie del tejido del hospedante. Su infección en árboles y arbustos es severa, siendo de gran importancia económica en huertos frutales, ya que reduce la cosecha y causa muerte descendente desde la copa.

En el género *Cuscuta*, se agrupan las plantas parásitas de pirules, que ocupa, con sus hilos amarillos o anaranjados, grandes porciones de la copa de los árboles de pirul, formando entramados que parasitan a la par numerosas ramas, e inclusive arboles alrededor. Presenta tallo mediano o grueso de 2.5 cm de diámetro, fijándose alrededor de las ramas o tallos de árboles hospedantes. La infección por *Cuscuta* es de importancia, ya que causa un debilitamiento general del árbol, causando muerte de ramas y eventualmente la muerte de individuos completos (Alvarado *et al.*, 2007).

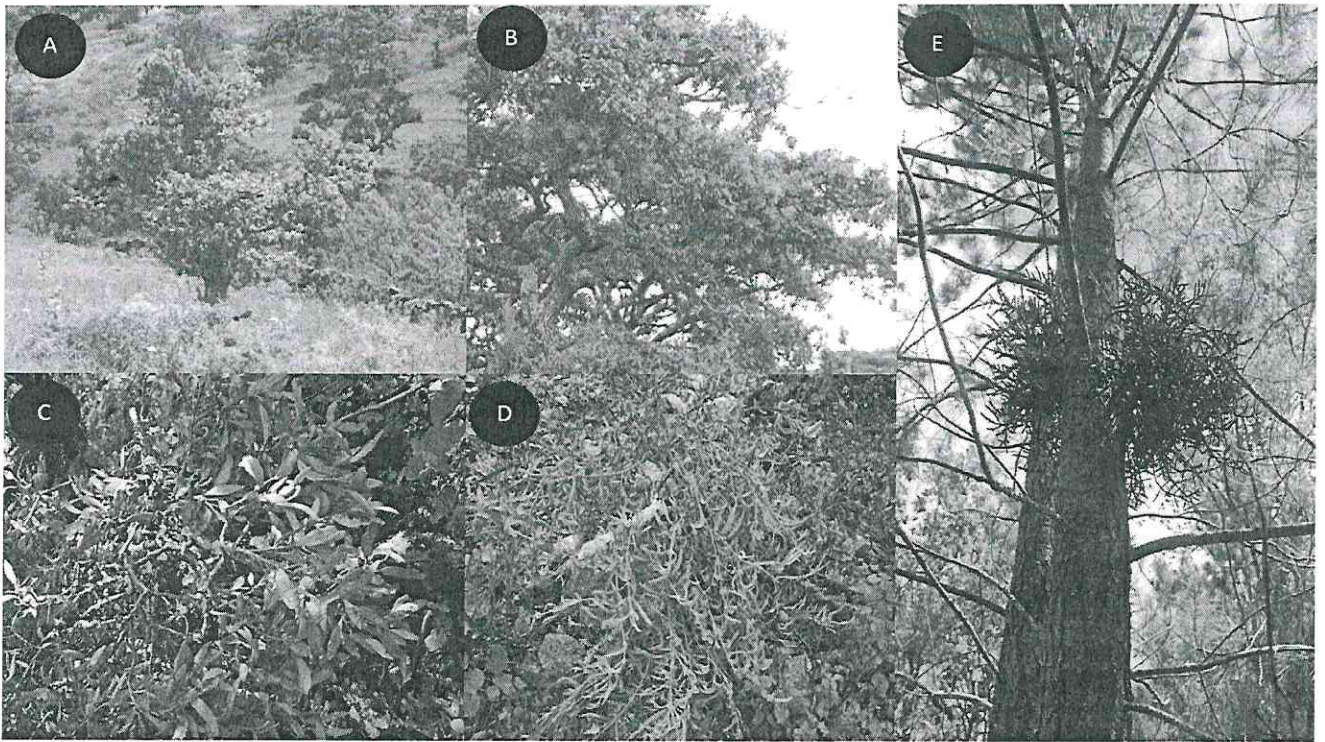


Figura 10. Plantas Parasitas; A y B. *Psittacanthus calyculatus* hospedando a Encino, C. *Phoradendron lanceolatum*, D. *Phoradendron serotinum*, E. *Arceuthobium vaginatum*

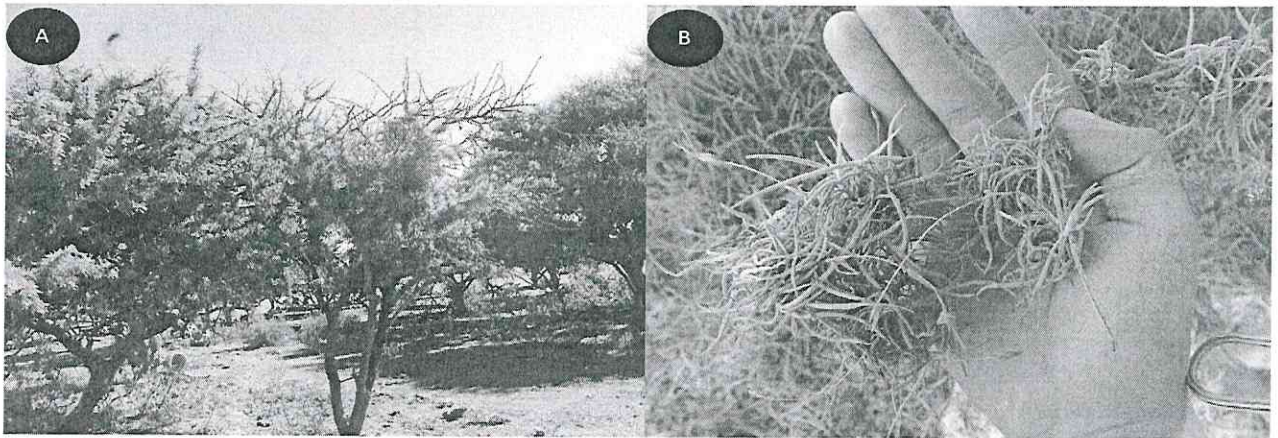


Figura 11. Epifitas; A. *Tillandsia recurvata* hospedando a *Acacia farnesiana*, B. *Tillandsia recurvata*

2.2.2 Insectos descortezadores

Los insectos descortezadores constituyen el grupo más importante de los insectos forestales que atacan los bosques de coníferas. Son pequeños escarabajos de la familia Scolytidae que se alimentan del floema y cambium, y

generalmente realizan galerías debajo de la corteza de los árboles de todas las edades, ocasionando su muerte (Cibrain *et al*, 1995).

Esta plaga es de gran importancia, ya que sus infestaciones contribuyen a la deforestación de regiones completas del centro del país. El impacto que causa en la producción de madera es relevante, ya que con frecuencia obliga a realizar cortas de saneamiento y aprovechamiento de maderas muertas. Es frecuente que los árboles muertos no puedan ser aprovechados, ya sea por desorganización de los dueños de bosques, porque no se puedan extraer productos comerciales, o por lo remoto de las áreas afectadas, con lo que se ocasionan pérdidas considerables de volumen. Debido a que las infestaciones ocurren en áreas con gran presión demográfica, después de los saneamientos o limpias se tienen cambios de uso de suelo con fines agropecuarios (Cibrián *et al.*, 1995).

De las 11 especies descritas de descortezadores del género *Dendroctonus* en México, *D. mexicanus* (fig. 12), es el agente causal que se presenta en el estado de Guanajuato, considerado de gran importancia económica, al grado de reconocerse como la plaga forestal más peligrosa. Su distribución potencial se orienta hacia la parte noreste del estado, principalmente en los municipios de Atarjea, Xichú y Victoria, en el área denominada como Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, colindando con los estados de Querétaro (oeste) y San Luis Potosí (norte).

Dendroctonus mexicanus, son escarabajos de tamaño variado de 2.3 a 4.5 mm de longitud. Su coloración es café oscuro, casi negro y muy brillante. En cada uno de los élitros presenta nueve estrías con puntuaciones bien marcadas y poco profundas. En el proceso de metamorfosis, pasa por cuatro instares larvarios. Las pupas son de tipo exarada, de aspecto blanquecino al inicio, para pasar al café claro y luego al café oscuro. Si las condiciones ambientales son las idóneas, llega a presentar hasta 5 generaciones por año, yendo de los 42 hasta 125 días para completar todo su ciclo biológico.

Las especies hospedantes son: *Pinus ayacahuite*, *P. arizonica*, *P. cembroides*, *P. chihuahuana*, *P. cooperi*, *P. douglasiana*, *P. durangensis*, *P. engelmannii*, *P. gregii*, *P. devoniana*, *P. teocote*, *P. oocarpa*, entre otros (Cibrián *et al.*, 1995).

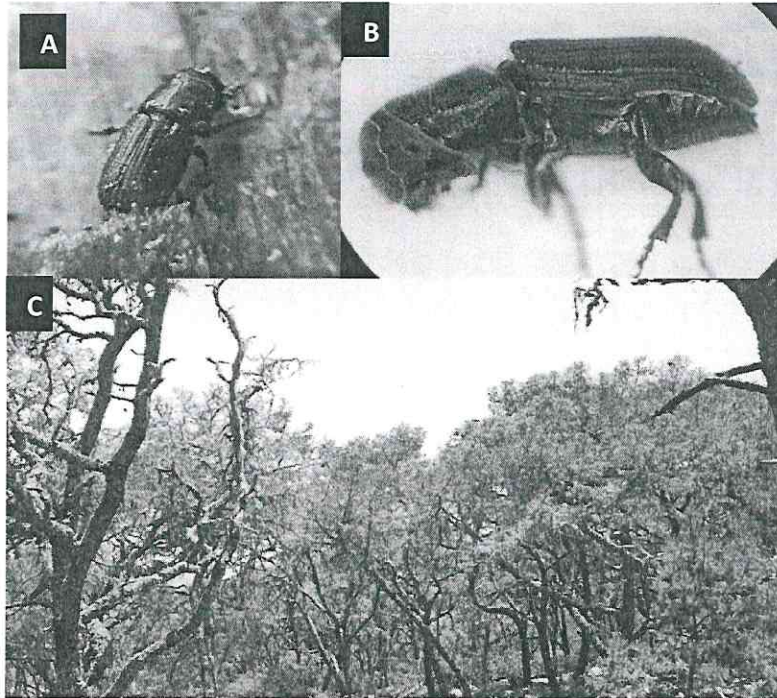


Figura 12.- Insecto descortezador (*Dendroctonus mexicanus*) de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato: A) alimentándose de madera de *Pinus*, B) vista general de insecto descortezador al estereoscopio, C) afectación de pinos por insectos descortezador.

2.2.3 Insectos defoliadores

El daño por insectos defoliadores se reconoce fácilmente por la ausencia de follaje por la presencia de peciolos, venas principales u otras partes remanentes de lo que fue la lámina foliar. El grado en el cual un árbol es dañado depende de lo extenso de la defoliación causada por el insecto, estación del año y la frecuencia de defoliaciones sucesivas, sufriendo más daño los arboles perenes que los caducifolios.

En el año 2016 se registró una superficie de 389 ha de bosque de táscate (*Junniperus flácida*) afectado por el defoliador conocido comúnmente como Mosca Sierra "*Monoctenus sanchezi*" (fig. 13) abarcando parte de la zona sur del municipio de Xichú en la Sierra Gorda Guanajuato.

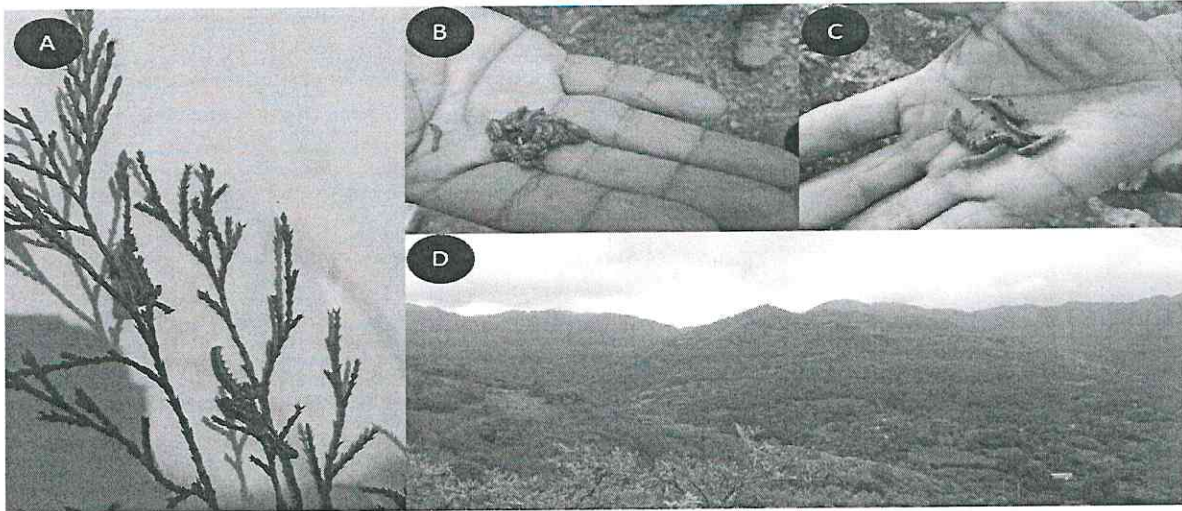


Figura 13. Defoliador, A. *Monoctenus sanchezi* invadiendo a *Juniperus flácida*, B. Estado larval de *Monoctenus sanchezi*, C. Estado Pupa de *Monoctenus sanchezi*, D. Bosque de táscate afectado por *Monoctenus sanchezi*.

2.2.4 Hongos

En México se reconocen aproximadamente 571 especies de roya, agrupadas en 48 géneros. Son patógenos obligados de plantas vivas, con gran importancia económica y forestal. El ciclo de la roya es muy complejo, ya que requieren de dos hospedantes no relacionados para completar su ciclo biológico. Afectan tanto monocotiledóneas, coníferas y comúnmente angiospermas.

Para el estado de Guanajuato se conocen 2 géneros de Roya, *Puccinia* hospedando a especies de árboles del género *Acacia* y *Cronartium* infectando árboles del género *Pinus*. Las especies del género *Cronartium* no se han analizado de manera intensiva, sin embargo, sus infecciones pueden llegar a ser tan graves que justifiquen acciones de control. Infecta árboles de todos los tamaños, el patógeno es una roya macrocíclica con cinco tipos de esporas en dos hospedantes.



Figura 14.- Roya hospedera de *Pinus* en Ejido Puroagua, Jerecuaro, Gto.

2.2.5 Insectos Barrenadores de Encino

Muchas especies de insectos son barrenadores de la madera en los árboles vivos, generalmente obteniendo un sustento y refugio en la madera para vivir, en ocasiones causando la muerte del árbol. Su alimentación causa una gran degradación de la madera, además, los orificios de salida al exterior del árbol sirven como puntos de infección para patógenos y hongos que causan la pudrición del árbol.

Para el estado de Guanajuato, en año 2015, gracias a los labores de monitoreo de parte del personal de la Secretaria de Desarrollo Agroalimentario y Rural, San Felipe, Cto., detectaron la presencia del barrenador de encinos *Platypus* sp., es un coleóptero de la familia Platypodidae; los adultos son de una coloración café rojiza a café oscuro. Son de cuerpo alargado, cilíndrico, alcanzando en promedio cerca 5.4 mm longitud.

El ciclo de vida consta de una generación por árbol, donde el macho infesta al seleccionar un hospedante susceptible y de preferencia árboles enfermos o próximos a morir, la hembra se une al macho, atraída por la fermentación de los líquidos contenidos en la madera y excavan la galería para el apareamiento y la ovoposición. Los residuos de las excavaciones hechas tienen forma de astillas blancas y no aserrín. Las larvas pasan por cinco instares, alimentándose de hongos de las paredes de la galería, la pupación se da en el interior de la galería y su emergencia se da a través de las perforaciones hechas por los padres (Cibrián et al., 1995). Esta especie requiere de hospedantes recién muertos, con un alto nivel de humedad.

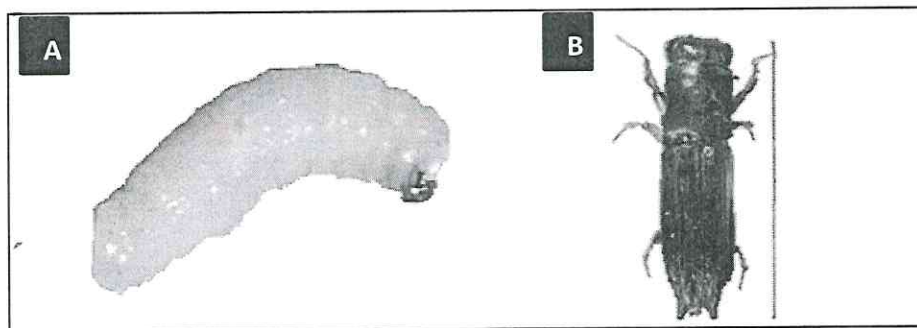


Figura 15. Insecto barrenador de encino *Platypus* spp., A) instar larvario, B) adulto de barrenador de encino, apreciando su coloración café rojiza.

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

En el estado de Guanajuato se tienen diversos ecosistemas como son: el templado-frío, árido y semiárido, y por tal razón se tienen identificadas las áreas con mayor riesgo de ser atacadas por los diferentes agentes causales, tal es el caso de la Sierra Gorda donde el principal agente es el descortezador, y lo componen los municipios de Atarjea, Victoria, San Luis de la Paz y Xichú, este último municipio también siendo afectado por el defoliador *Monoctenus sanchezi* afectando el bosque de táscate. Por otro lado, las plantas parásitas afectan la sierra de Pénjamo (Manuel doblado, Cuerámaro y Pénjamo), Cerro de Amoles (Moroleón y Yuriria), Sierra de Lobos (León, Ocampo, San Felipe) y Pinal de Zamorano (Tierra Blanca y San José Iturbide).

A continuación se muestra en el siguiente mapa del estado de las principales áreas de riesgo por agente causal:

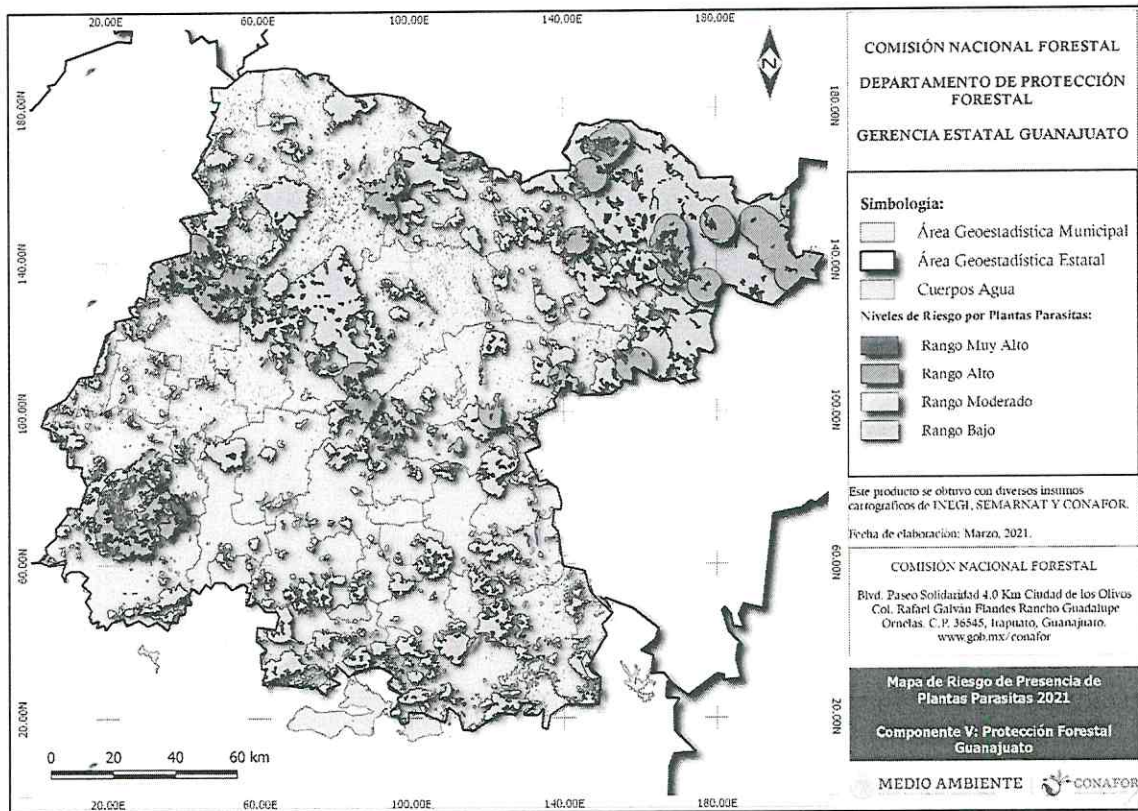


Figura 16. Áreas de riesgo 2021 en presencia de plantas parásitas.

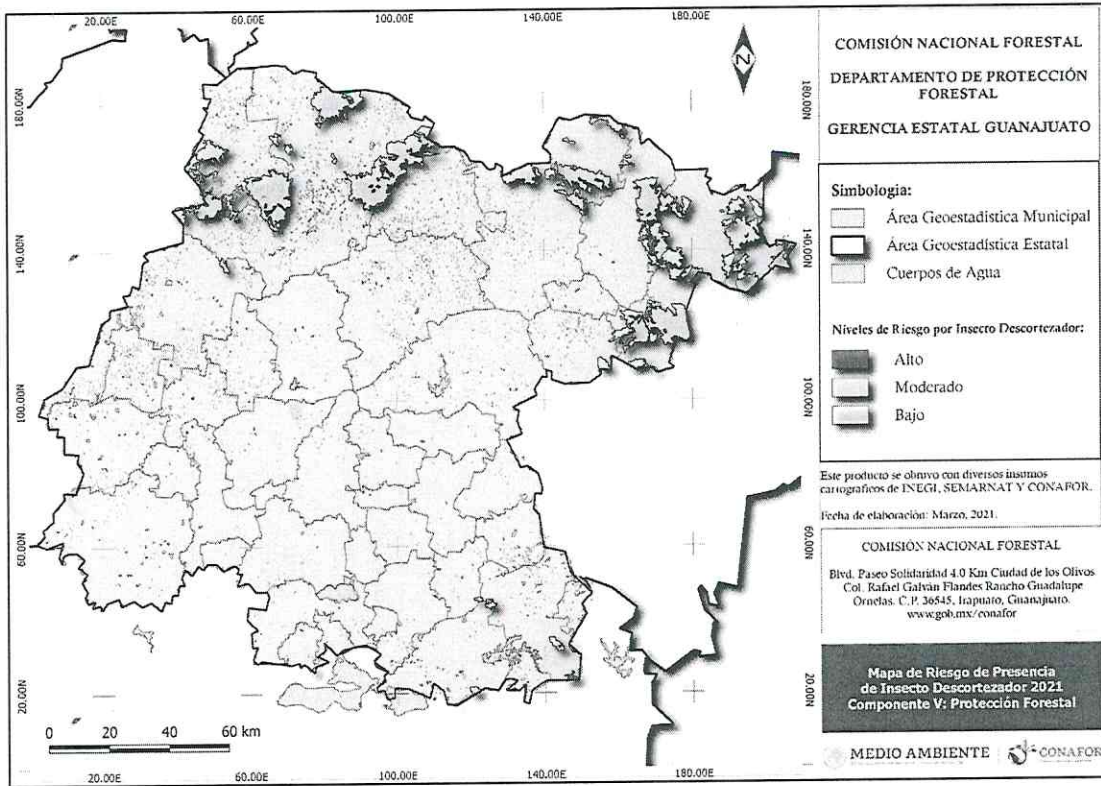


Figura 17. Áreas de riesgo 2021 en presencia de insecto descortezador (*Dendroctonus mexicanus*)

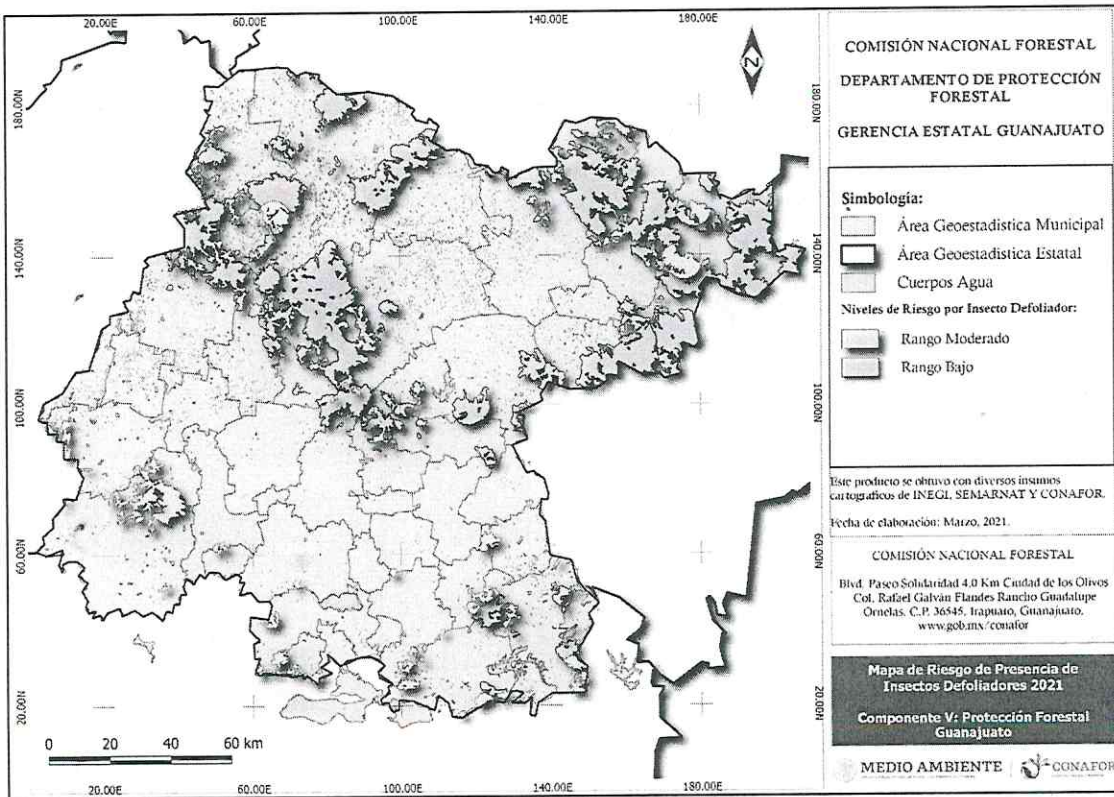


Figura 18. Áreas de riesgo 2021 en presencia de insecto defoliador (*Monoctenus sanchezii*)

2.3.1 Alerta temprana

De acuerdo al artículo 112. De la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. "La Comisión establecerá un sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus resultados;..."

Por lo anterior la Gerencia de Sanidad ha implementado un Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo, que se define como conjunto de elementos relacionados entre sí que proveen información oportuna y eficaz a los diversos actores (autoridades, silvicultores, prestadores de servicios) que se encuentran vinculados con áreas forestales expuestas a una amenaza por la posible presencia de plagas y enfermedades, para actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada, para reducir el riesgo de daño al ecosistema forestal.

El objetivo del Sistema es proporcionar elementos de toma de decisiones a los actores involucrados en la protección de ecosistemas forestales, ante la amenaza por la posible presencia y ataque de plagas y enfermedades; permitiendo actuar de manera oportuna y eficaz, para reducir los riesgos de daño al ecosistema forestal.

Actualmente se trabaja en:

- a) Mapas de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo por Agente Causal (Insectos Descortezadores, Insectos Defoliadores y Plantas Parásitas).
- b) Mapas de Riesgo de presencia de plagas nativas, por género o especie.
- c) Mapas de Riesgo de presencia en territorio nacional de plagas exóticas invasoras.

Consideraciones:

- Son mapas que muestran el nivel de riesgo de presencia y ataque del agente causal, mediante la combinación de diversos factores en sistemas de información geográfica.
- Se realizan por agente causal (descortezadores, defoliadores y plantas parásitas)
- Su publicación es mensual en la siguiente pagina: <http://187.218.230.36/>

Con la finalidad de generar un insumo de planeación de las actividades de sanidad forestal como diagnostico fitosanitario y tratamientos fitosanitario.

3 ACCIONES LLEVADAS A CABO PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

3.1 Reporte de emisión de notificaciones

De acuerdo a las nuevas atribuciones de la CONAFOR como lo marca el Art. 113 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y mediante el acuerdo delegatorio emitido por el Director General de la Comisión Nacional Forestal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio del 2018, en el ejercicio 2020 la Gerencia Guanajuato tiene los resultados descritos en la tabla.

Tabla 1.- Notificaciones emitida por CONAFOR

	No. de avisos ingresados	Superficie a sanear ingresada (ha)	Superficie con notificaciones (ha)	Tiempo de emisión promedio (días hábiles)*
Plantas parasitas	21	890.83	890.83	15
Descortezadores	7	295.88	295.88	7
Total	28	1,186.71	1,186.71	

3.2 Brigadas de Sanidad Forestal.

En el estado de Guanajuato se conforma desde el año 2016, de 3 brigadas de sanidad forestal, ubicadas en el Noreste del estado, dando atención a brotes de insectos, insectos defoliadores y plantas parasitas.

La integración de 3 brigadas en la zona del noreste y el establecimiento de rutas en las áreas con antecedentes de afectación por este insecto descortezadores y defoliadores es de gran apoyo para realizar el diagnóstico oportuno permitiendo llevar a cabo un control eficiente, ya que estas plaga son relevantes, el área donde se han llevado a cabo acciones de control de esta plaga es la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, que comprende los municipios de San Luis de la Paz, Atarjea, Victoria Y Xichú.

Para el presente ejercicio se tienen ubicadas 3 brigadas de saneamiento forestal para la detección, monitoreo, el diagnóstico, combate y control de plagas y/o enfermedades forestales (Fig. 19). Además de que mediante el programa de Compensación Ambiental por Cambio del Uso de Suelo en

Terrenos Forestales se ha establecido una Brigada de Protección Forestal en Sanidad en la zona norte del municipio de Atarjea

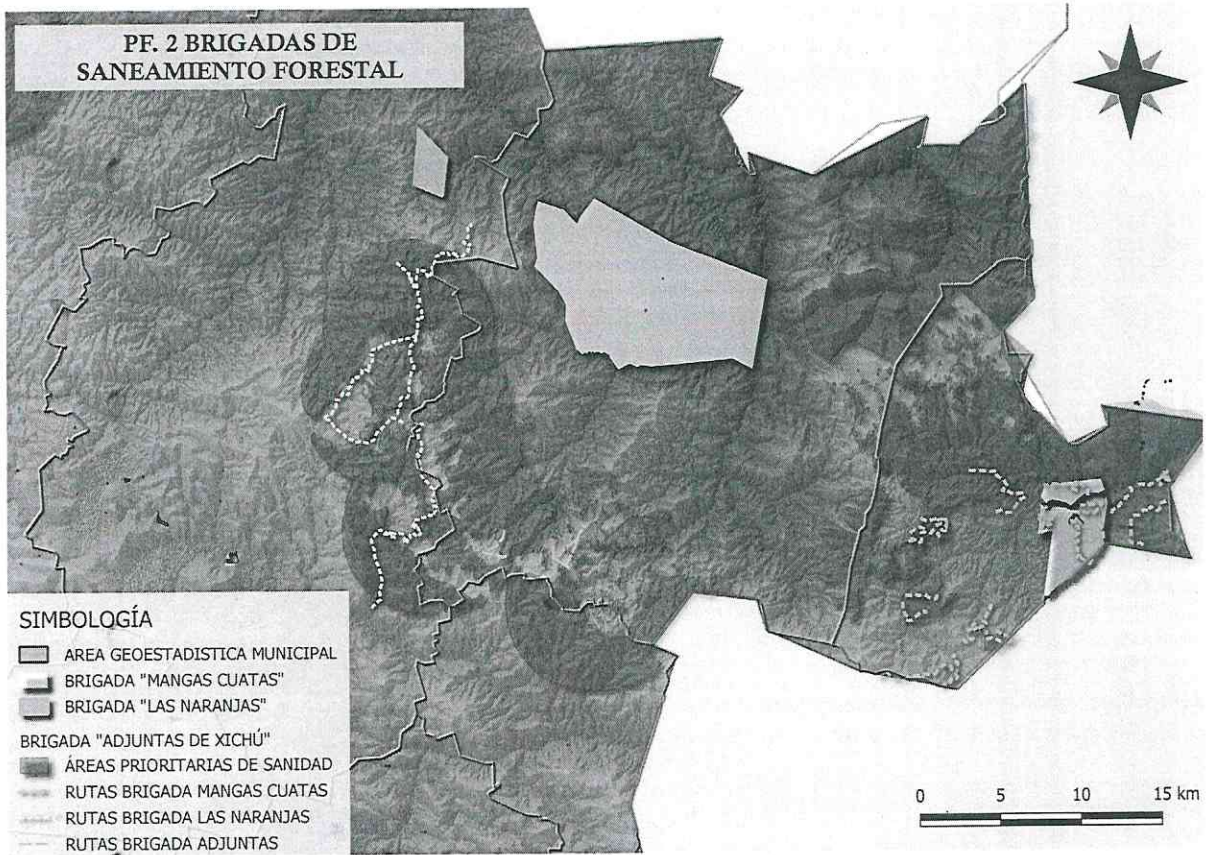


Figura 19. Ubicación de las brigadas de saneamiento forestal en el noreste del estado.

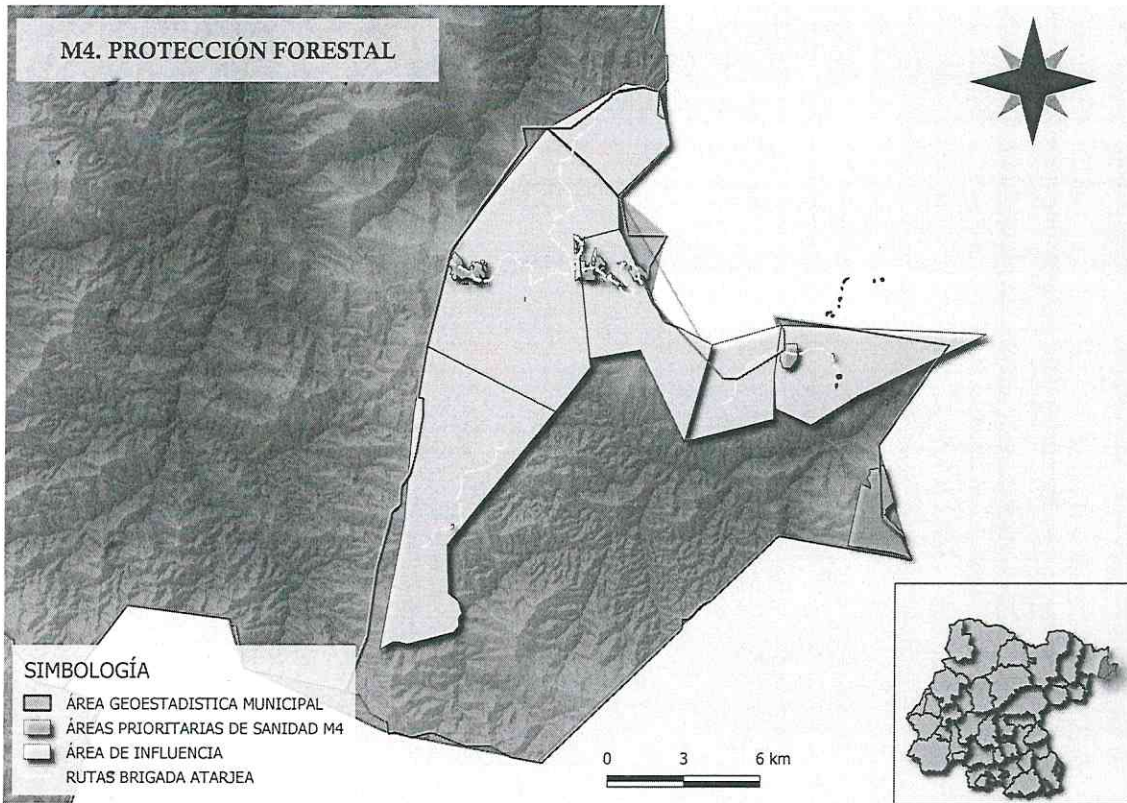


Figura20. Ubicación de las brigadas de protección forestal en sanidad en el municipio de Atarjea, Gto.

3.3 Mapeo aéreo

El mapeo aéreo es una técnica que emplean sensores remotos con los que se observa desde un avión los cambios que sufre la estructura de un bosque.

En el mes de marzo, se llevó acabo monitoreo terrestre, obteniendo una superficie afectada de 285 hectareas (Fig.21).

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

[Handwritten signature in blue ink]

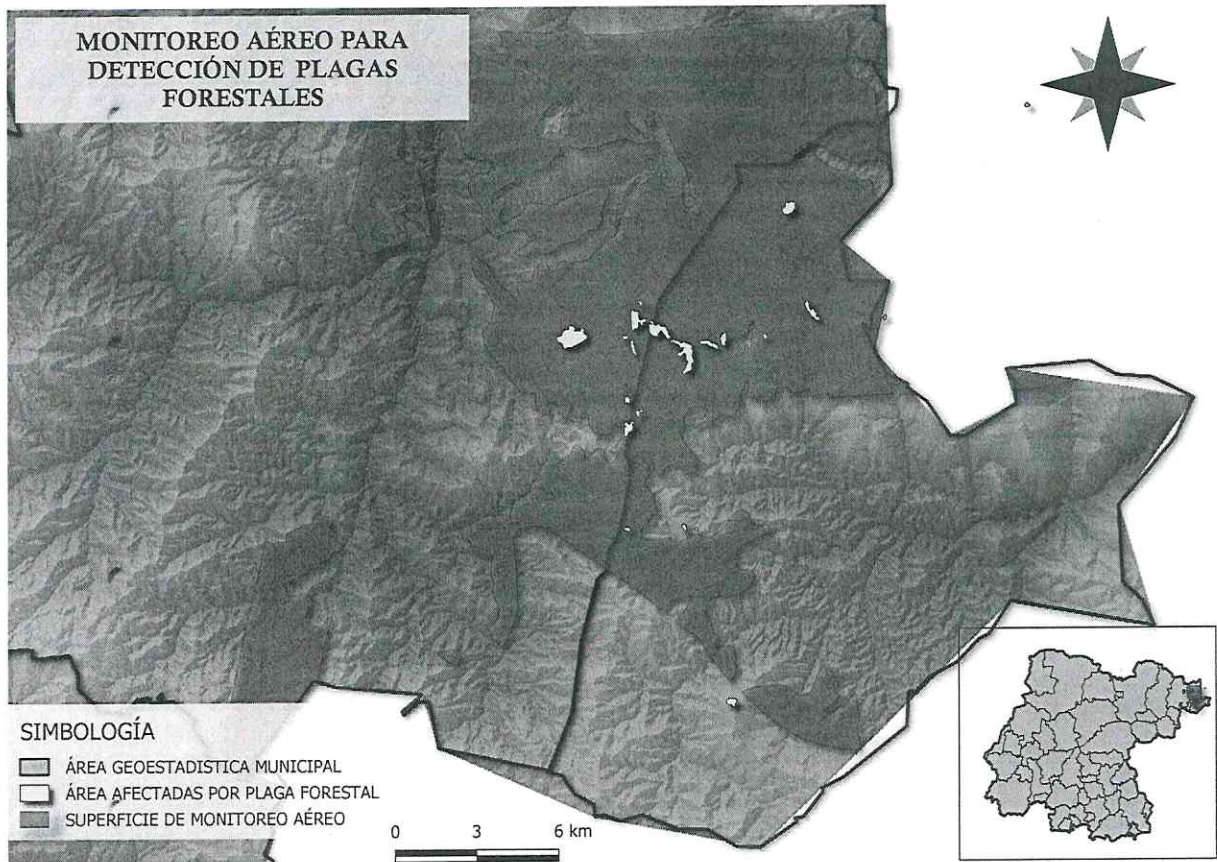


Figura21. Superficie monitoreada en el noreste del estado de Guanajuato.

4 Objetivos

- Realizar el levantamiento de información sobre plagas y enfermedades que puedan estar presentes en terrenos forestales y preferentemente forestales, para una eficaz detección de las mismas y registro sistemático de la información sanitaria básica.
- Contar con información oportuna que permita dar a conocer al Comité Estatal de Sanidad Forestal, dueños y poseedores de terrenos forestales, así como asesores técnicos; la situación fitosanitaria de los bosques y selvas de la entidad a fin de implementar de manera oportuna las medidas fitosanitarias destinadas al control y/o erradicación del problema de plagas en los estados

4.1 Metas de diagnostico

Para el ejercicio 2021 se tienen programadas metas para monitoreo terrestre, que consiste en un proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades forestales, identificar cambios en el ecosistema que predispongan su incidencia o bien detectar la existencia de ellas. Esto con la finalidad de detectar oportunamente cualquier brote de plaga ó enfermedad, por lo que se llevan a cabo recorridos terrestres en las áreas de riesgo susceptibles a la incidencia de plagas y enfermedades forestales para el estado.

Por lo que se tiene una meta y un avance de recorridos terrestres en el estado (tabla 2).

Tabla 2.- Meta de monitoreo terrestre

Actividades	Meta (Ha)
Monitoreo terrestre	15,000

4.2 Metas de tratamiento

Los tratamientos fitosanitarios tienen por objeto el combate y control de plagas forestales para reducirlas a niveles ecológicamente estables en los diferentes ecosistemas forestales a nivel nacional.

Para ello, la CONAFOR, de conformidad con su disponibilidad presupuestal, otorgará recursos económicos para la ejecución de los tratamientos o medidas fitosanitarias establecidas en la notificación de saneamiento.

Para el ejercicio 2020, se tiene una meta inicial de 100 hectáreas. Debido a un brote epidémico de insectos descortezadores afectando en el Área Natural Protegida - Sierra Gorda Guanajuato y a la disponibilidad presupuestal se aprobaron una mayor superficie para realizar los tratamientos fitosanitarios, como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 3.- Meta de tratamiento fitosanitarios

Actividades	Meta (Ha)	Superficie aprobada (Ha)	Avance (Ha)	Porcentaje de avance
Superficie con Tratamiento Fitosanitario	250	250	0	0

4.3 Metas de brigadas de sanidad forestal

Las brigadas de sanidad forestal tienen por objeto realizar monitoreo, la detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en zonas de riesgo definidas por la CONAFOR.

Para ello, en el estado de Guanajuato se asignaron 3 brigadas de saneamiento forestal, las cuales atienden la zona noreste del estado, en la cual se encuentra el mayor problema por insecto descortezador e insecto defoliador, dichas brigadas estarán operando por un periodo de 6 meses, por lo que se establecieron las siguientes metas que se describen en la tabla 4.

5 Estrategias de prevención

5.1 Difusión

Durante el ejercicio 2020 se participó en reuniones para la Elaboración de Mejores Prácticas con la finalidad de que beneficiarios del Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) incluya en sus actividades el saneamiento de la superficie aprobada en PSA, se han realizado recorridos de identificación de plagas y enfermedades forestales en los predios aprobados por PSA para el seguimiento a las actividades de saneamiento.

6 Plan de trabajo 2021

6.1 Cronograma de trabajo 2021

3.1 Cronograma de Actividades												
Actividad	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1 Recorridos terrestres	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 Recepción de solicitudes de tratamientos fitosanitarios			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
3 Seguimiento a Aviso sobre la detección de plagas y/o enfermedades	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4 Seguimiento a tratamientos fitosanitarios			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5 Recepción de solicitudes de brigadas de saneamiento forestal		✓	✓									
6 Seguimiento a las actividades de brigadas de saneamiento forestal				✓	✓	✓	✓	✓	✓			
7 Capacitaciones						✓	✓	✓				

7 Literatura citada

- Alvarado R. D., Arguedas M., Cibrain T. D., Cibrain T.J., Colomo G. I., Cristóbal A. J., Fenn E. M., Franco N. F., Fucikovsky Z. L., Fuentes S. M., García D. S., Hernández T.
- T., Holguin M. F., Huerta P. G., Kliejuna T. J. y D. Koch. 2007. Enfermedades Forestales en México. Universidad Autónoma de Chapingo; CONAFOR-SEMARNAT, México. Chapingo, México. 587 p.
- Atkinson, T. H. 2000. Ambrosiales Beetles, *Platypus spp.* (Insecta: Coleoptera: Platypodidae).
- Cibrián T. D., Méndez M. J., Campos C. T., Harry Y. O., Flores L. J. 1995. Insectos Forestales de México. Universidad Autónoma de Chapingo.
- CONABIO. 2012. La biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE).
- García, Enriqueta. 1998. Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Citado en SEDESOL, Microrregiones. [En línea]. Fecha de consulta: diciembre 2013.
- Geils, B. y I. Vazquez C. 2002. Loranthaceae and Viscaceae in North America, en B.W. Geils, J.C. Tovar y Mondoy (coords.), Mistletoes of North America Conifers. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-98. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Rocky Mountain Research Station. Ogden, Utah.
- Guzmán González, D. 2012. Las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Guanajuato y su importancia en la conservación de la biodiversidad, en "La biodiversidad en Guanajuato: Estudio de estado Vol. II. México. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio), pp. 371-386.
- INEGI -Conabio-INE. 2008. Ecorregiones terrestres de México.
- INEGI. 2012. Perspectiva estadística Guanajuato. Diciembre 2012. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. [En línea]. Fecha de consulta: octubre 2014.

**COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL
DE LA COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
EN EL ESTADO DE GUANAJUATO**

Presidente suplente



Ing. Jaime Sánchez Sámano

Secretario



M. en C. Martín Santiago López

Vocal CONANP



M en G.I.C. Luis Felipe Vázquez Ávila

Vocal suplente PROFEPA



MVZ. Lorena Gonzales Martinez

Vocal suplente SADER



Ing. Jorge Félix Aizcorbe

Vocal suplente ITESI San Felipe



Ing. Alfredo Rodríguez Hernández

**Vocal suplente AMPF- Secc.
Guanajuato**



Ing. José Manuel Cabrera Landeros