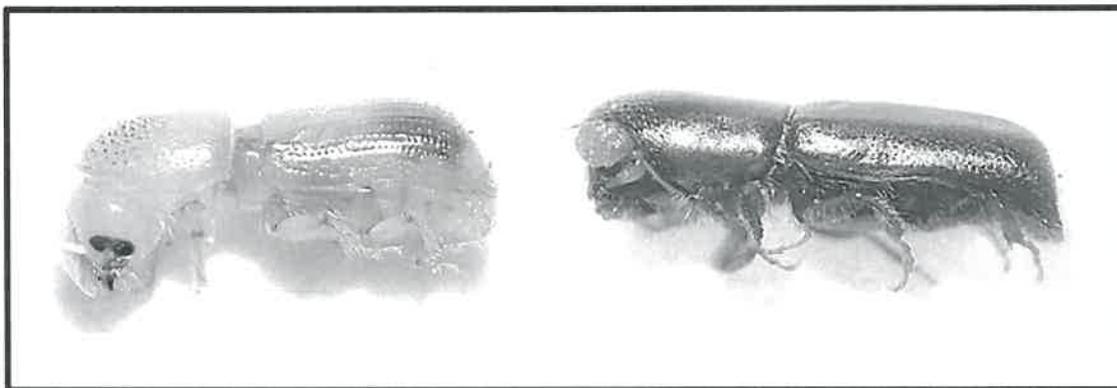


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL  
**Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal**  
Programa Operativo de Sanidad Forestal 2023  
del Estado de Guanajuato



Tratamientos fitosanitarios en el ejido Carricillo, Atarjea



*Gnathotrupes sp. y Monarthrum sp.*

Febrero 2023

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Objetivos particulares</b>	<b>3</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas</b>	<b>4</b>
<b>3.2. Datos históricos de tratamientos fitosanitarios en Guanajuato 2012-2022</b>	<b>5</b>
3.2.1. Áreas naturales protegidas	11
3.2.2. Descripción de los principales agentes de daño.	13
3.2.2.1. Plantas parásitas y epífitas	13
3.2.2.2. Insectos descortezadores	16
3.2.2.3. Insectos defoliadores	18
3.2.2.4. Hongos	20
3.2.2.5. Insectos Barrenadores de Encino	21
<b>3.3. Resultados y cumplimiento de las metas del Programa Operativo Estatal de Sanidad Forestal 2022</b>	<b>22</b>
3.3.1. Monitoreo terrestre	22
3.3.2. Mapeo Aéreo	25
3.3.3. Reporte de emisión de notificaciones	25
3.3.4. Tratamientos Fitosanitarios	26
3.3.5. Brigadas de sanidad forestal	27
3.3.6. Identificación de muestras vegetales y/o insectos	29
3.3.6.1. Informe de laboratorio	31
3.3.7. Capacitaciones	37
<b>3.4. Situación actual 2023</b>	<b>38</b>
3.4.1. Áreas de atención prioritaria	38
3.4.2. Problemática fitosanitaria existente	39
3.4.2.1. Plagas emergentes	40
<b>4. LINEAS DE ACCIÓN</b>	<b>41</b>
<b>4.1. Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal</b>	<b>41</b>
<b>4.2. Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO)</b>	<b>42</b>
<b>4.3. Calendario de sesiones del comité y del GTO.</b>	<b>43</b>
<b>4.4. Integración y operación del Comité Interestatal de Protección Forestal de la Sierra Gorda</b>	<b>43</b>
<b>5. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2023</b>	<b>44</b>
<b>5.1. Metas coordinadas de trabajo</b>	<b>44</b>
<b>5.2. Acciones para desarrollar</b>	<b>45</b>
<b>5.3. Cronograma de actividades</b>	<b>46</b>
<b>6. LITERATURA CITADA</b>	<b>46</b>

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and a smaller one at the bottom right.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Programa Operativo de Sanidad Forestal es un documento que cuenta con información oportuna que permita dar a conocer al Comité Técnico 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 los ecosistemas forestales del Estado, así como implementar nuevas estrategias para la detección y combate de plagas forestales.

Se reconoce que la entidad presenta degradación de zonas forestales que ha ido aumentando 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).

Proteger los ecosistemas forestales del estado de Guanajuato, a través de acciones de monitoreo, prevención y estrategias de atención temprana para el combate y manejo integrado de plagas y enfermedades forestales.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivos particulares

- Integrar y operar el Grupo Técnico Operativo (G.T.O.) para la atención de plagas y enfermedades forestales.
- A través de GTO, capacitar a los responsables de las áreas forestales de los municipios, en el proceso técnico – normativo e identificación y monitoreo de plagas y enfermedades forestales.
- Implementar acciones coordinadas de prevención y estrategia para el combate de plagas forestales.
- Integrar y coordinar acciones conjuntas entre los tres órdenes de gobierno en el estado y otros organismos para la optimización de recursos financieros, humanos y materiales destinados al control y combate de plagas y enfermedades forestales.

## 3. DIAGNÓSTICO

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

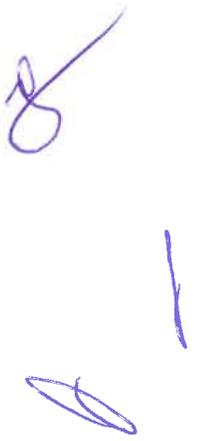
Querétaro, al sur con Michoacán de Ocampo y al oeste con Jalisco. Su rango altitudinal se encuentra entre los 680 y los 3,320 msnm, es importante resaltar que ambos rangos de elevación se localizan en la región noreste del estado (Inventario Forestal, 2014).

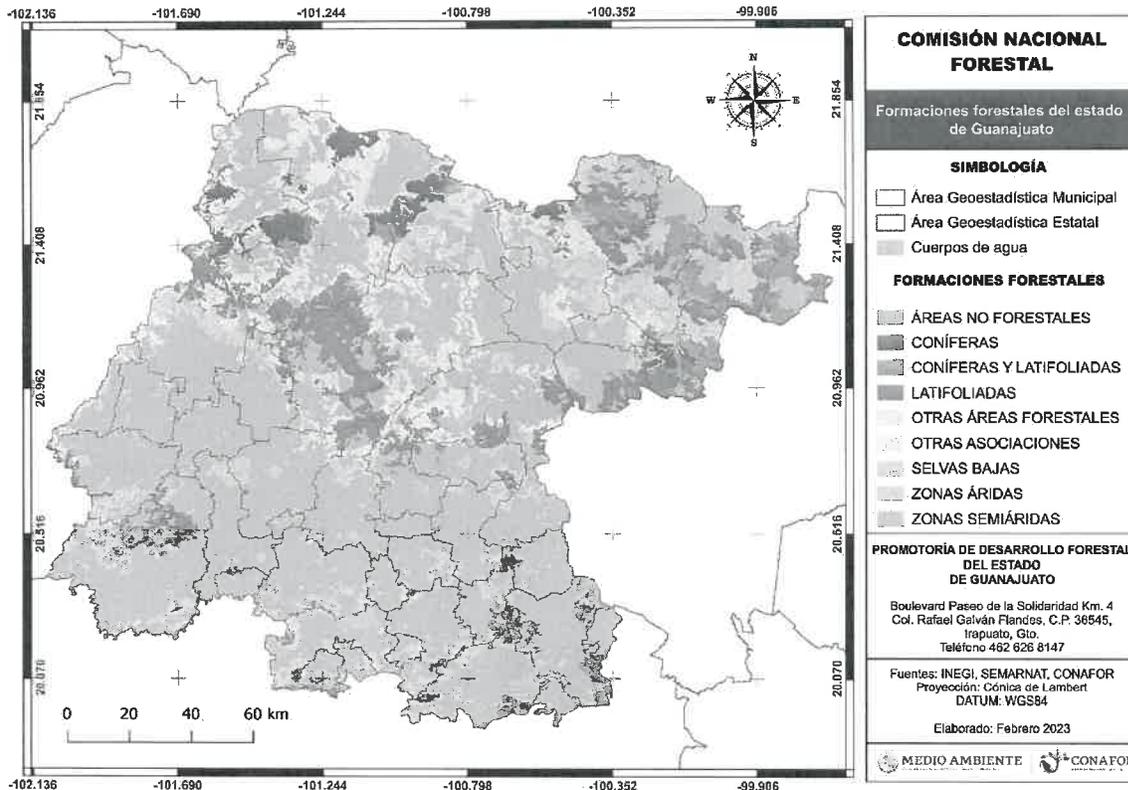
En la actualidad la cubierta vegetal del estado de Guanajuato se encuentra fuertemente deteriorada, en muchas áreas la vegetación ha sido destruida por completo y sustituida por campos agrícolas y zonas de pastoreo, por lo que más de la mitad del territorio está ocupado por extensas parcelas agrícolas, 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).

### **3.1. Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas**

La extensión territorial de Guanajuato es de 3,060,670 hectáreas, según el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020). 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 1). 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).

Handwritten signature and initials in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



**Figura 1. Formaciones forestales dentro del estado de Guanajuato**

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.

### **3.2. Datos históricos de tratamientos fitosanitarios en Guanajuato 2012-2022**

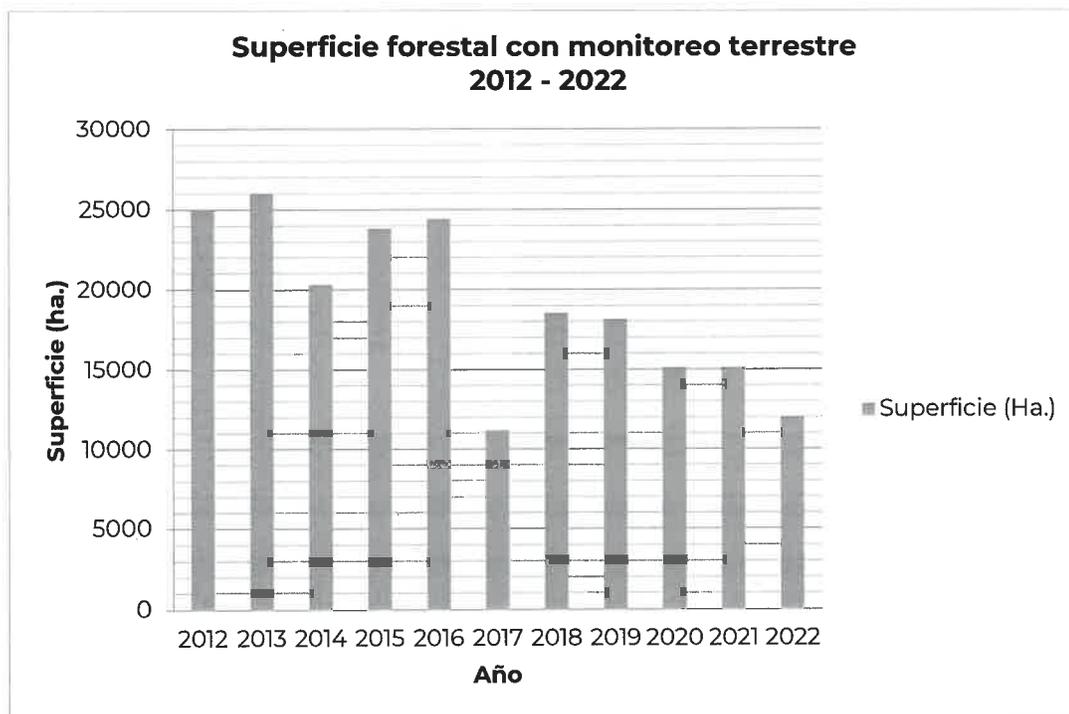
Uno de los factores base que han contribuido a la preservación de los bosques, son los programas de sanidad dirigidos por la CONAFOR. Gracias a estos programas y al constante monitoreo, se ha logrado incrementar la atención de nuevos brotes de plagas y enfermedades que aquejan las zonas forestales de 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).

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

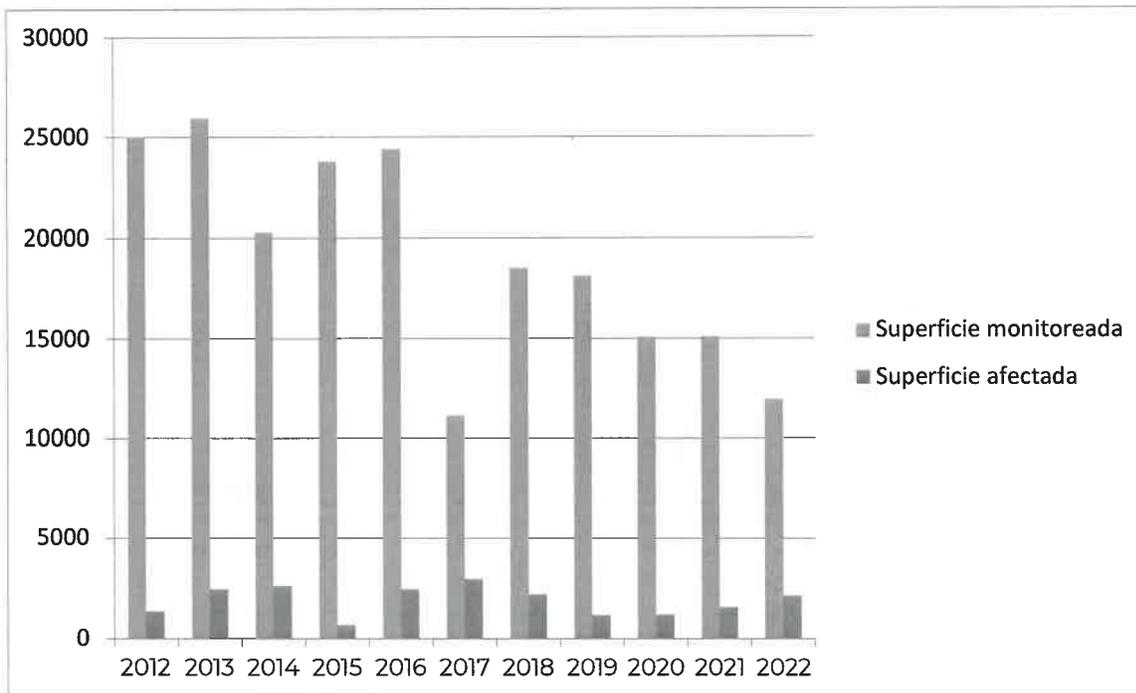
Del periodo 2012 a 2022 se ha realizado monitoreo terrestre por la CONAFOR, correspondiente a una superficie total de 209, 553 ha, que equivale al 18.63% del total de la superficie forestal para el Estado, teniendo registro que en el 2013 se monitoreó la mayor superficie con 25,990 ha, como se muestra en la gráfica 1. Dicha información figurada en la gráfica ha sido la superficie recabada para analizar e interpretar, a fin de evaluar la condición de las zonas forestales en Guanajuato. Esto nos ha permitido saber a qué tipo de insectos, enfermedades o patógenos nos enfrentamos, y, por tanto, nos ayudará a saber el tratamiento que se debe aplicar al área identificada con problemas fitosanitarios.



**Gráfica 1. Superficie forestal monitoreada (periodo 2012-2022).**

De las superficies con monitoreo terrestre se tiene registrada una superficie total afectada de 20,913.06 ha (Gráfica 2), misma que ha sido atendida con recursos de pequeños propietarios, Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR), Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), CONANP y CONAFOR.

*[Handwritten signatures and marks in blue ink]*



**Grafica 2. Comparativo de la superficie monitoreada y la superficie afectada.**

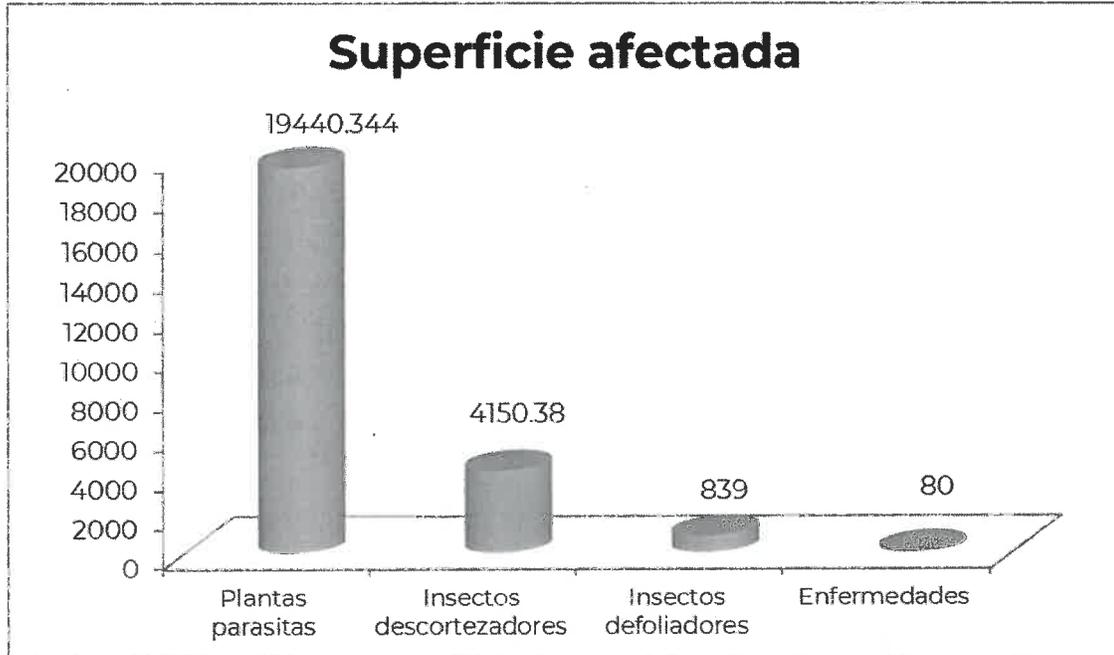
De acuerdo con la gráfica anterior, de la superficie afectada, misma que fue tratada en el periodo descrito, se han encontrado agentes causales específicos en zonas forestales que afectan dichos ecosistemas como lo son insectos descortezadores, insectos defoliadores y plantas parásitas y epífitas, como se describe en la tabla 1 y 2 y se muestran en la gráfica 3 y 4., observándose que las plantas parásitas son el agente causal con mayor afectación.

Durante el periodo 2013-2022 se emitieron un total de 357 notificaciones de saneamiento forestal, lo cual representa una superficie de 24509.724 hectáreas, los principales agentes de daño identificados en el estado por superficie forestal en hectáreas son; plantas parasitas con una superficie afectada de 19440.344, seguida de insectos descortezadores con 4150.38 hectáreas e insectos defoliadores con una superficie afectada de 839 hectáreas.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*



**Gráfica 3. Superficie afectada por plagas forestales de 2013 a 2022. Fuente: CONAFOR/SEMARNAT, 2023**

Las condiciones atípicas del clima, cambio de uso de suelo, seguido de otros factores como el desconocimiento y desentendido por dueños, poseedores de terrenos forestales y administradores de las Áreas Naturales Protegidas, sumado con cuestiones de inseguridad y problemas de litigio, han favorecido el incremento de algunas plagas forestales, como los insectos descortezadores, enfermedades foliares y plantas parásitas.

Las condiciones de estrés juegan un papel importante para el debilitamiento de la masa forestal y claro ejemplo de lo antes mencionado, es la fuerte sequía que se presentó en el año 2011, que tuvo consecuencias en los años posteriores de 2012 a 2013, reportándose a nivel nacional la cantidad de 433 mil hectáreas afectadas por insectos descortezadores.

En Guanajuato esta consecuencia se reflejó de 2013 a 2015, alcanzando el pico máximo en 2013, para el cual se reportó una superficie afectada de 1125.45 hectáreas, en 2017 la superficie afectada por plagas bajó, sin embargo, en 2019 se incrementó de nuevo la superficie afectada por plagas forestales.

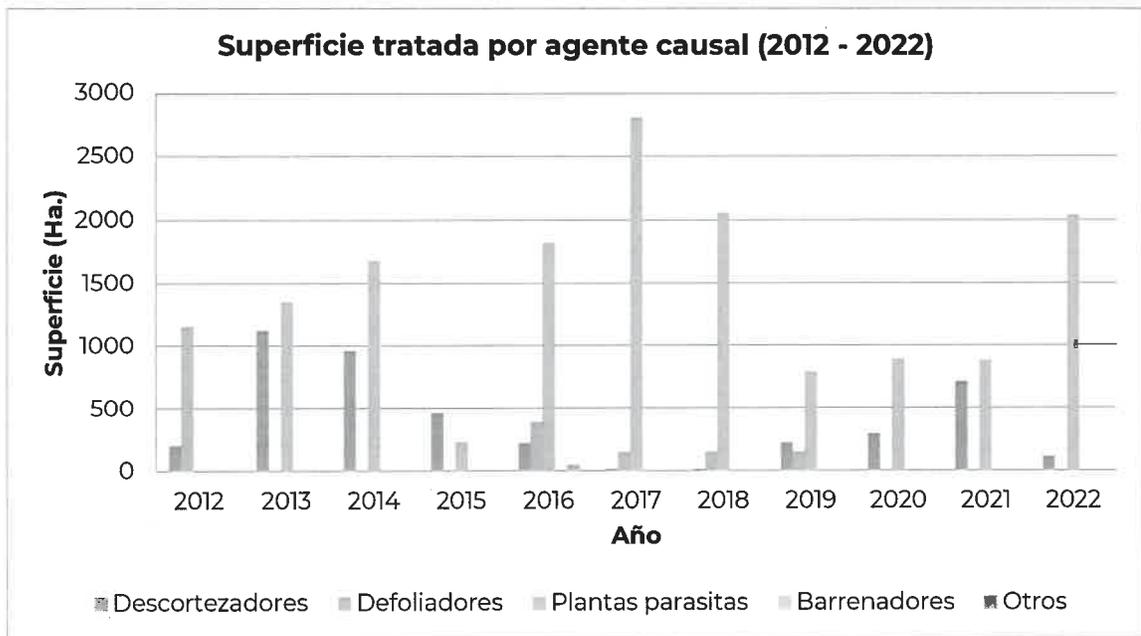
8

**Tabla 1. Superficie afectada por plagas y enfermedades forestales de 2013 a 2022. Fuente: CONAFOR/SEMARNAT, 2023.**

<b>Año</b>	<b>Insectos descortezadores</b>	<b>Insectos defoliadores</b>	<b>Plantas parasitas</b>	<b>Barrenadores</b>	<b>Enfermedades</b>
2013	1125.45		2137.34	0	0
2014	983.55	0	2566.66	0	0
2015	464.94	0	2063.484	0	0
2016	220	389	1612	0	50
2017	11.6	150	4197.89	0	0
2018	11	150	2578.06	0	0
2019	211.96	150	781.5	0	0
2020	295.88	0	890.83	0	0
2021	712.81	0	882.38	0	0
2022	113.19	0	1730.2	0	30
<b>Total</b>	<b>4150.38</b>	<b>839</b>	<b>19440.34</b>	<b>0</b>	<b>80</b>

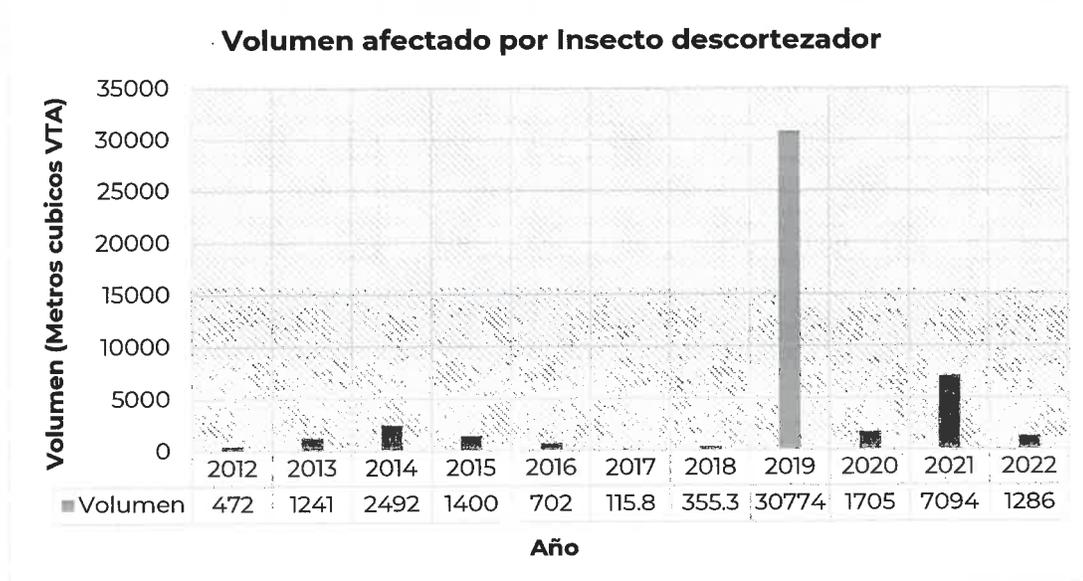
**Tabla 2. Superficie tratada por agente causal de 2012 a 2022**

<b>Año</b>	<b>Descortezadores</b>	<b>Defoliadores</b>	<b>Plantas parasitas</b>	<b>Barrenadores</b>	<b>Otros</b>
2012	200	1152	0	0	0
2013	1121	0	1,348	0	0
2014	960	0	1,683	0	0
2015	459	0	230	0	0
2016	220	389	1,824	0	50
2017	11.6	150	2,806	0	0
2018	11	150	2,056	0	0
2019	221.87	150	789.2	0	0
2020	295	0	890	0	0
2021	712	0	882	0	0
2022	113.19	0	2,039.20	0	30
<b>TOTAL</b>	<b>4211.47 ha</b>	<b>1991 ha</b>	<b>12508.2 ha</b>	<b>0 ha</b>	<b>80 ha</b>



**Grafica 4. Superficie con tratamiento por agente causal (Periodo 2012-2022).**

En el periodo referido el insecto descortezador ha afectado 47,637.3 Metros cúbicos Volumen Total Árbol (VTA) de madera; mismo que se detalla por año en la gráfica 5, siendo el año 2019 en el que se tuvo el mayor registro de volumen afectado por descortezador.



**Grafica 5. Volumen afectado por Insecto descortezador**

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 la integran los municipios de Atarjea, Victoria, San Luis de la Paz y Xichú, este último también es afectado por el defoliador (*Monoctenus sanchezi*) que ataca al bosque de táscate. Por otro lado, las plantas parásitas dañan la sierra de Pénjamo compuesta por los municipios de Manuel Doblado, Cuerámamo y Pénjamo, Cerro de los Amoles (Moroleón y Yuriria), Sierra de Lobos (León, Ocampo, San Felipe) y Pinal de Zamorano (Tierra Blanca y San José Iturbide).

### 3.2.1. Áreas naturales protegidas

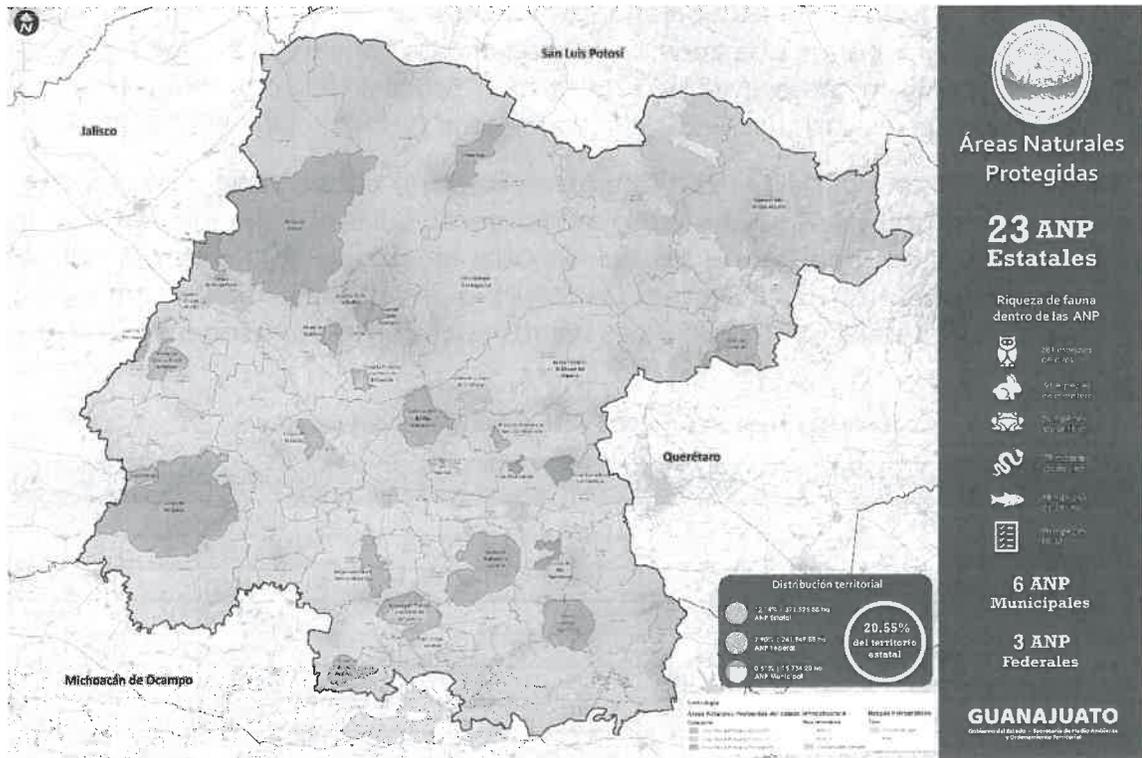
La conservación in situ o preservación en sitio de origen es la mejor estrategia para la protección de la biodiversidad a largo plazo (Bezaury y Gutiérrez. 2009), puesto que se mantienen las interacciones ecológicas y la continua evolución, frenando la pérdida de variabilidad genética (Primarck y Massardo, 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 (ANP), que actualmente cuenta con 23 Estatales y 3 Federales y 6 Municipales distribuidas como se observa en la figura 2.

**Tabla 3. Áreas Naturales Protegidas (ANP) del estado.**

No.	Área Natural Protegida (ANP)	Categoría
1	Cerro de Arandas	Estatal
2	Cerro de Los Amoles	Estatal
3	Cerro del Cubilete	Estatal
4	Cerro del Palenque	Estatal
5	Cerro El Culiacán y La Gavia	Estatal
6	Cuenca Alta del Río Temascalatío	Estatal
7	Cuenca de la Esperanza	Estatal
8	Cuenca de la Soledad	Estatal
9	Lago-Cráter La Joya	Estatal
10	Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia	Estatal
11	Las Fuentes	Estatal
12	Las Musas	Estatal
13	Megaparque Bicentenario	Estatal
14	Parque Metropolitano	Estatal
15	Peña Alta	Estatal
16	Pinal del Zamorano	Estatal
17	Presa La Purísima	Estatal
18	Presa de Neutla	Estatal
19	Presa de Silva	Estatal

20	Región Volcánica Siete Luminarias	Estatad
21	Sierra de Lobos	Estatad
22	Sierra de los Agustinos	Estatad
23	Sierra de Pénjamo	Estatad
24	Sierra Gorda de Guanajuato	Federal
25	Santuario Cañada de la Virgen	Federal
26	Jardín Botánico el Charco del Ingenio	Federal
27	Cerros Santa Rosa y el Jocoque	Municipal
28	Cerros de San Bartolomé	Municipal
29	Los Divisaderos	Municipal
30	Cañada Arroyo Hondo	Municipal
31	La Patiña	Municipal
32	El Orito	Municipal



**Figura 2. Distribución de las ANP's en el Estado**

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 (Guzmán, 2012).

*[Handwritten signature]*

### 3.2.2. Descripción de los principales agentes de daño.

#### 3.2.2.1. Plantas parásitas y epífitas

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 su 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*, (Fig. 3 y 4) la distribución y abundancia de estos individuos es variada a lo largo de la superficie del estado (Fig. 5), 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 parásitas 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 árboles jóvenes fustales o inmaduros, reduciendo su crecimiento en diámetro y altura.

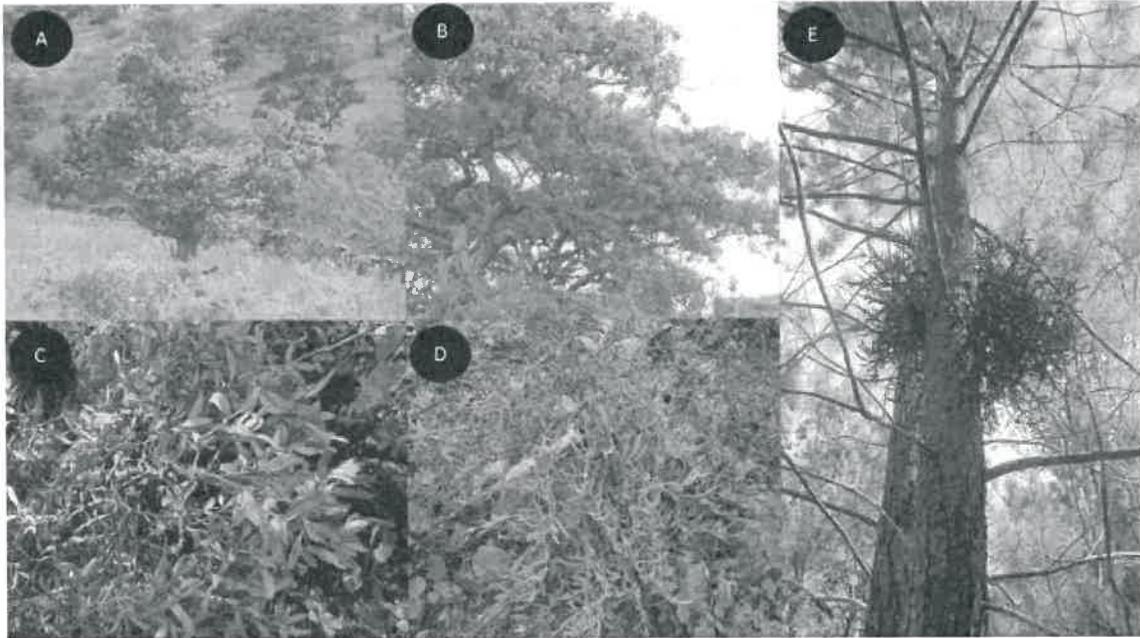


Los muérdagos del género *Cladocolea*, comúnmente son arboles dioicos, parásitos de plantas leñosas; son de tallo cilíndrico o aplanado, con hojas ovadas u opuestas, sus flores son funcionalmente unisexuales verdosas o amarillentas, y puede presentar raíces epicorticales sobre el tallo, base de la planta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

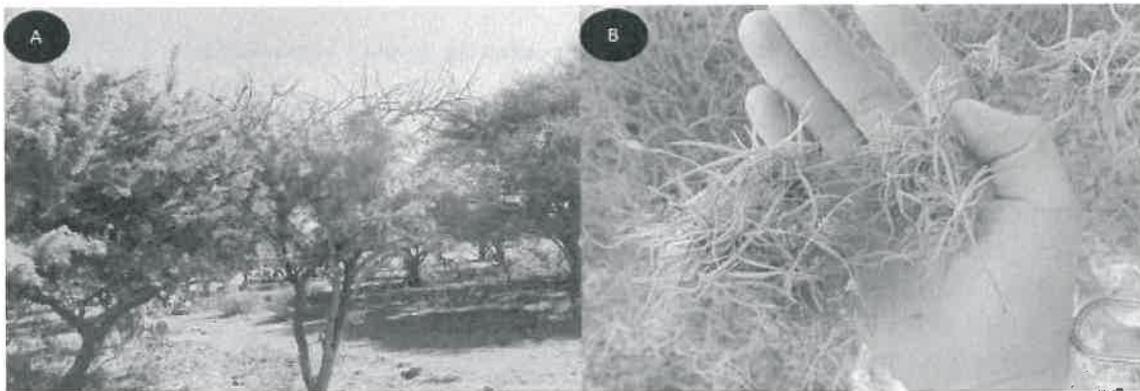
Muérdago *Struthanthus*, son plantas generalmente arbustivas que alcanzan los 2 m de diámetro, hemiparásitas de árboles y arbustos. Presenta raíces epicorticales largas y abundantes, las cuales recorren la superficie del tejido del hospedante. Su infección en árboles y arbustos es severa, siendo de gran 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 parasitas 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).

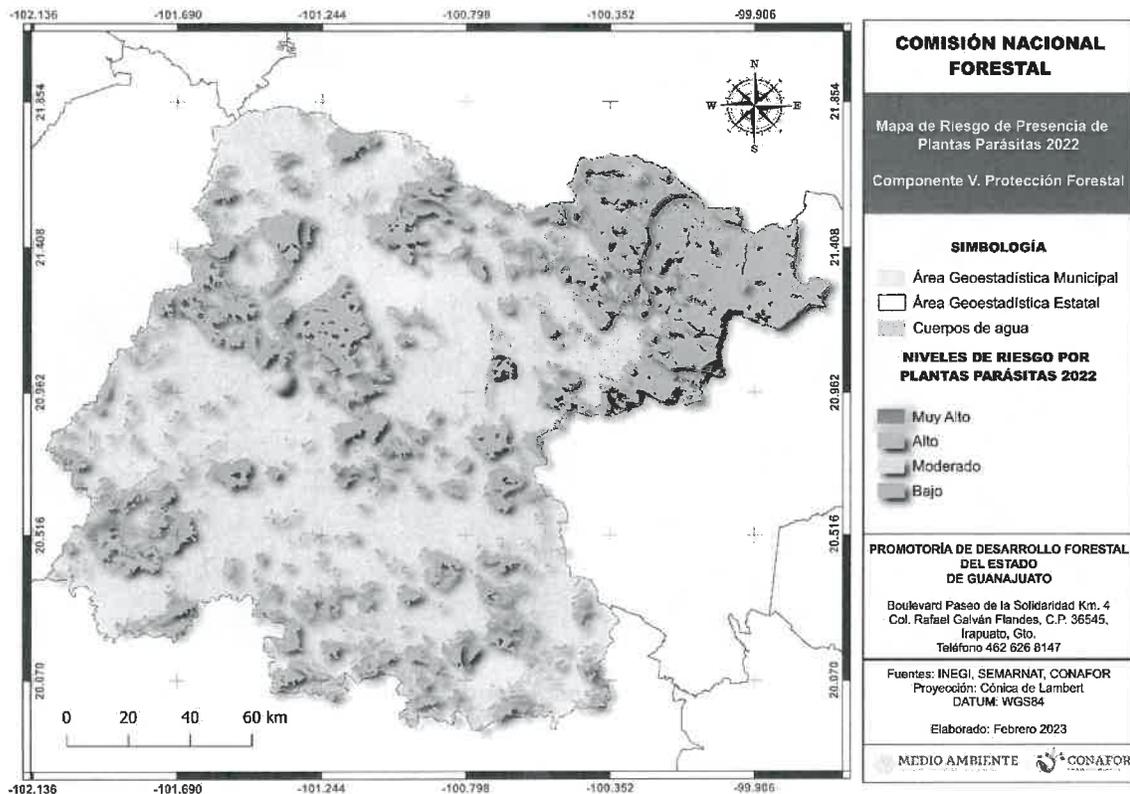
Las plantas epífitas son plantas que crecen sobre otras plantas adheridas a los troncos y ramas de árboles y arbustos principalmente, aunque no toman del hospedero agua ni nutrientes y solo lo utilizan como soporte, su sistema radicular es externo y muy primitivo (rizoides) y no está adaptado para para alimentar a la planta sino solo para anclarse o sostenerse y se alimenta a través de las hojas que están cubiertas de tricomas o pelos especializados para coleccionar agua y nutrientes del ambiente por lo que se les consideran dentro de las plantas parásitas ya que provocan la asfixia de ramas y muerte de los árboles. En el caso de plantas epifitas, la principal afectación en *Acacia farnesiana*, huizache, es por el género de *Tillandsia*, donde la cantidad excesiva en los árboles pueden llegar a matar al hospedero.



**Figura 3. Plantas Parásitas; A y B. Encino hospedando a *Psittacanthus calyculatus*, C. *Phoradendron lanceolatum*, D. *Phoradendron serotinum*, E. *Arceuthobium vaginatum***



**Figura 4. Epífitas; A. *Acacia farnesiana* hospedando a *Tillandsia recurvata*, B. *Tillandsia recurvata***



**Figura 5. Áreas de riesgo 2022 de presencia de plantas parásitas.**

### 3.2.2.2. Insectos descortezadores

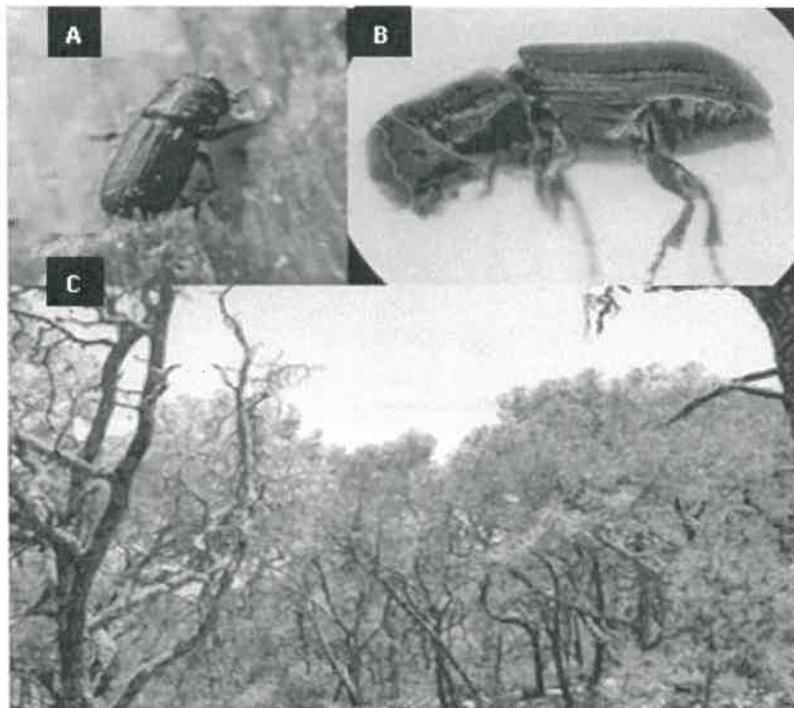
Los insectos descortezadores constituyen el grupo más importante de los insectos forestales que atacan los bosques de coníferas. Son pequeños escarabajos de la familia Scolytidae que se alimentan del floema y cambium, y generalmente realizan galerías debajo de la corteza de los árboles de todas las edades, ocasionando su muerte (Cibrián *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* es el agente causal que se presenta en el estado de Guanajuato (Fig. 6) 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 (Fig. 7), 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 exarata, 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 6. Insecto descortezador (*Dendroctonus mexicanus*) de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda Guanajuato: A) Alimentándose de madera de *Pinus*, B) Vista general de insecto descortezador al estereoscopio, C) Afectación de pinos por insectos descortezador.**

✓

Aj

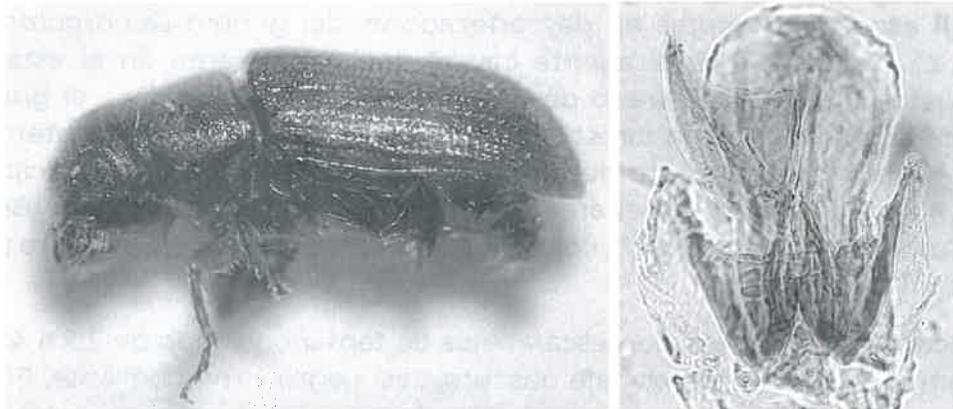


Figura 7. Adulto macho y genitalia de *Dendroctonus mexicanus*.

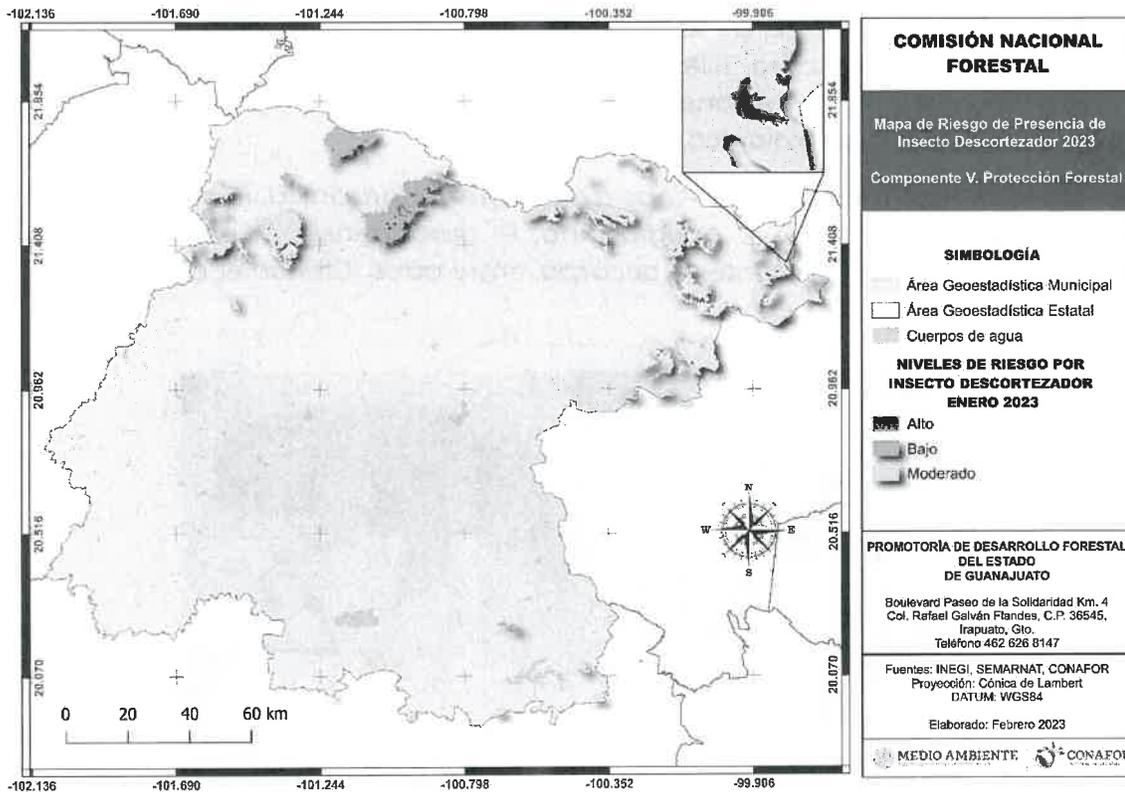


Figura 8. Áreas de riesgo 2023 en presencia de insecto descortezador (*Dendroctonus mexicanus*)

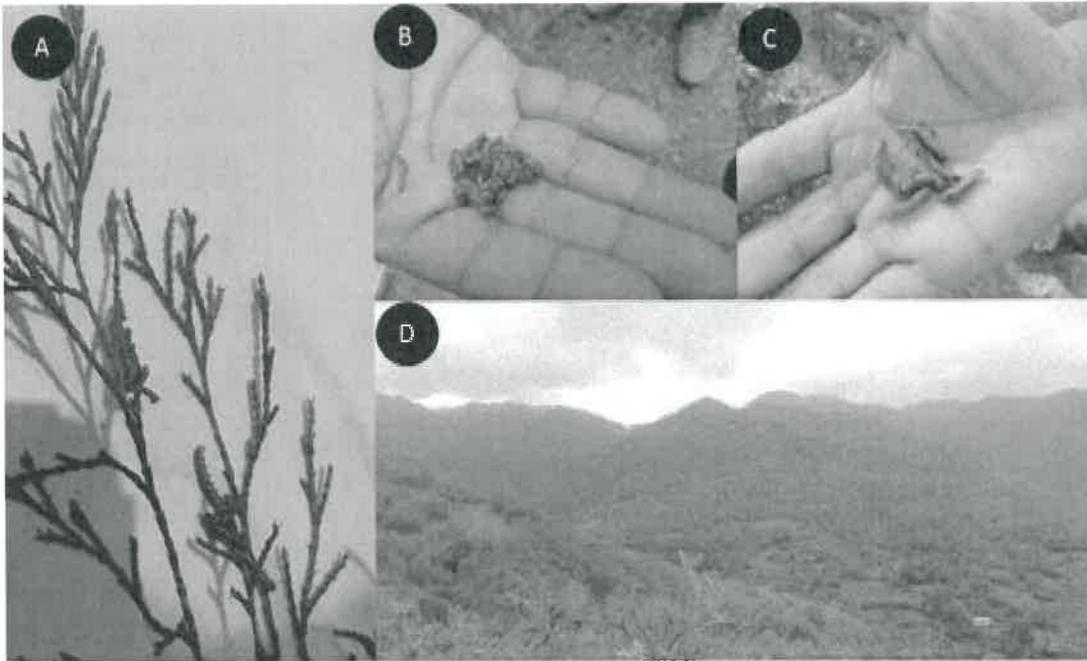
### 3.2.2.3. Insectos defoliadores

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 árboles perenes que los caducifolios.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

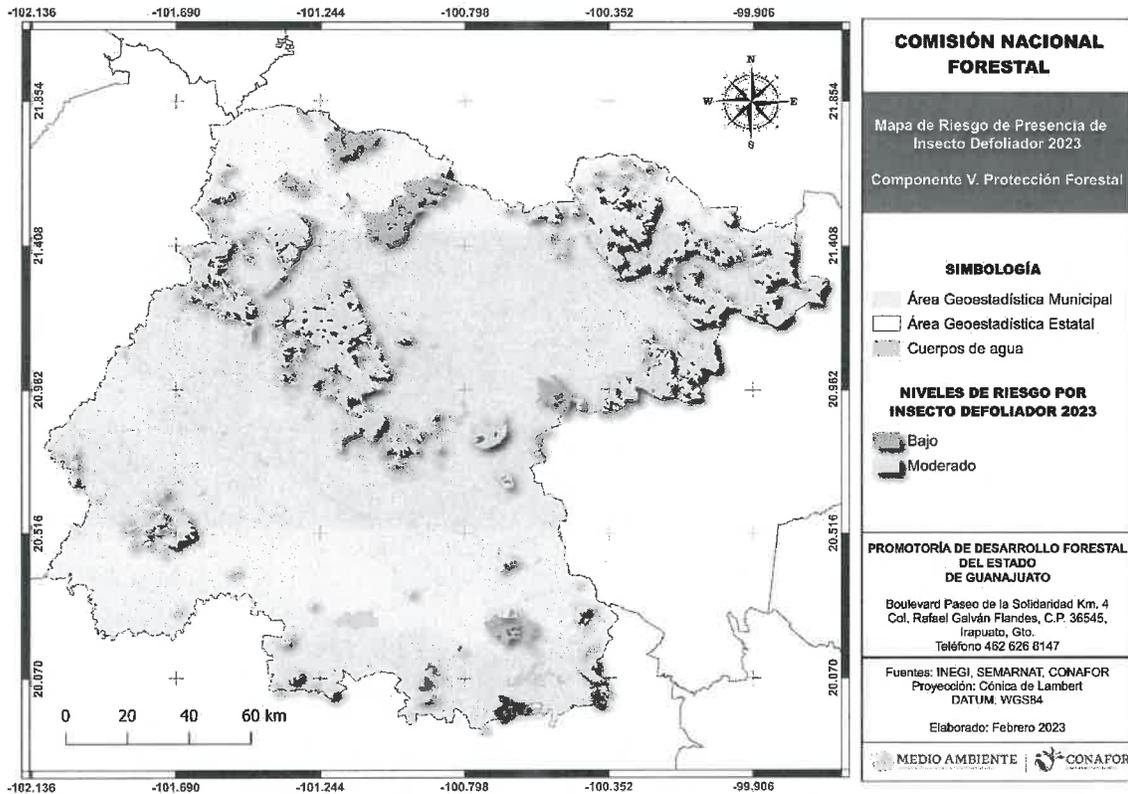
En el año 2016 se registró una superficie de 389 ha de bosque de táscate (*Junniperus flacida*) afectado por el defoliador conocido comúnmente como Mosca Sierra "*Monoctenus sanchezi*" (Fig. 8), abarcando parte de la zona sur del municipio de Xichú en la Sierra Gorda Guanajuato (Fig. 9).



**Figura 9. Defoliador, A. *Monoctenus sanchezi* invadiendo a *Junniperus flacida*, B. Estado larval de *Monoctenus sanchezi*, C. Estado Pupa de *Monoctenus sanchezi*, D. Bosque de táscate afectado por *Monoctenus sanchezi*.**

Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.



**Figura 10. Áreas de riesgo 2023 de presencia de insecto defoliador**

### 3.2.2.4. 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 dos 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.



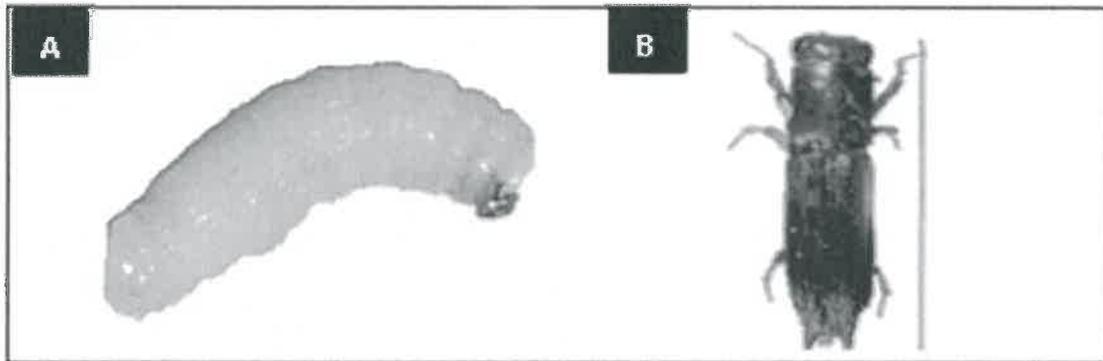
**Figura 11. Roya parasitando a Pinus en Ejido Puroagua, Jerécuaro, Gto.**

### **3.2.2.5. 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, un monitoreo realizado por la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural, en el municipio de San Felipe, Gto., detectaron la presencia del barrenador de encinos *Platypus* sp. (Fig. 11), que 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 infecta al seleccionar un hospedante susceptible y de preferencia árboles enfermos o próximos a morir, la hembra se une al macho, atraído 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 12. Insecto barrenador de encino *Platypus* spp., A) Instar larvario, B) Adulto de barrenador de encino, apreciando su coloración café rojiza.**

### **3.3. Resultados y cumplimiento de las metas del Programa Operativo Estatal de Sanidad Forestal 2022**

En términos de cumplimiento al plan de trabajo establecido en el 2022, se lograron concretar algunas acciones como el monitoreo terrestre, brigadas de sanidad forestal y tratamientos fitosanitarios. La realización de algunos talleres de capacitación a funcionarios, la emisión de notificaciones de saneamiento, así como también la identificación de muestras vegetales e insectos recolectados durante el monitoreo.

#### **3.3.1. Monitoreo terrestre**

El monitoreo terrestre 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 o 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.

Para el ejercicio 2022, la Promotoría de Desarrollo Forestal en Guanajuato llevó a cabo recorridos de monitoreo terrestre en 12,010 hectáreas (Tabla 4).

**Tabla 4. Superficie con Monitoreo Terrestre**

<b>Concepto</b>	<b>Meta (Ha).</b>	<b>Cierre (Ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Monitoreo terrestre	12,000.00	12,010.00	100

Algunos de estos recorridos se llevaron a cabo en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), así como los encargados de medio ambiente de diversos municipios del Estado, entre los más destacados se encuentran los siguientes:

- **ANP Cerro de los Amoles, municipio de Yuriria, Guanajuato.** Se registró la presencia de escarabajo ambrosial *Monarthrum* sp. y escarabajo *Gnathotrupes* sp., además del hongo *Phytophthora ramorum* afectando población de encino (*Quercus ilex*).

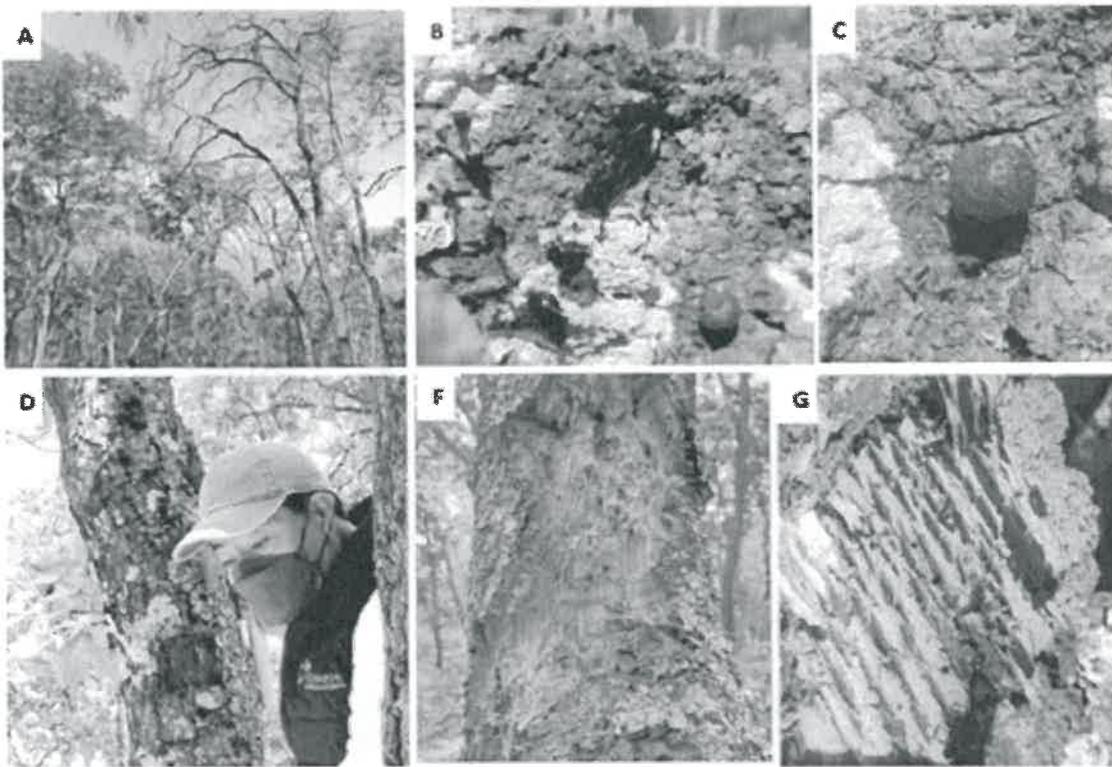
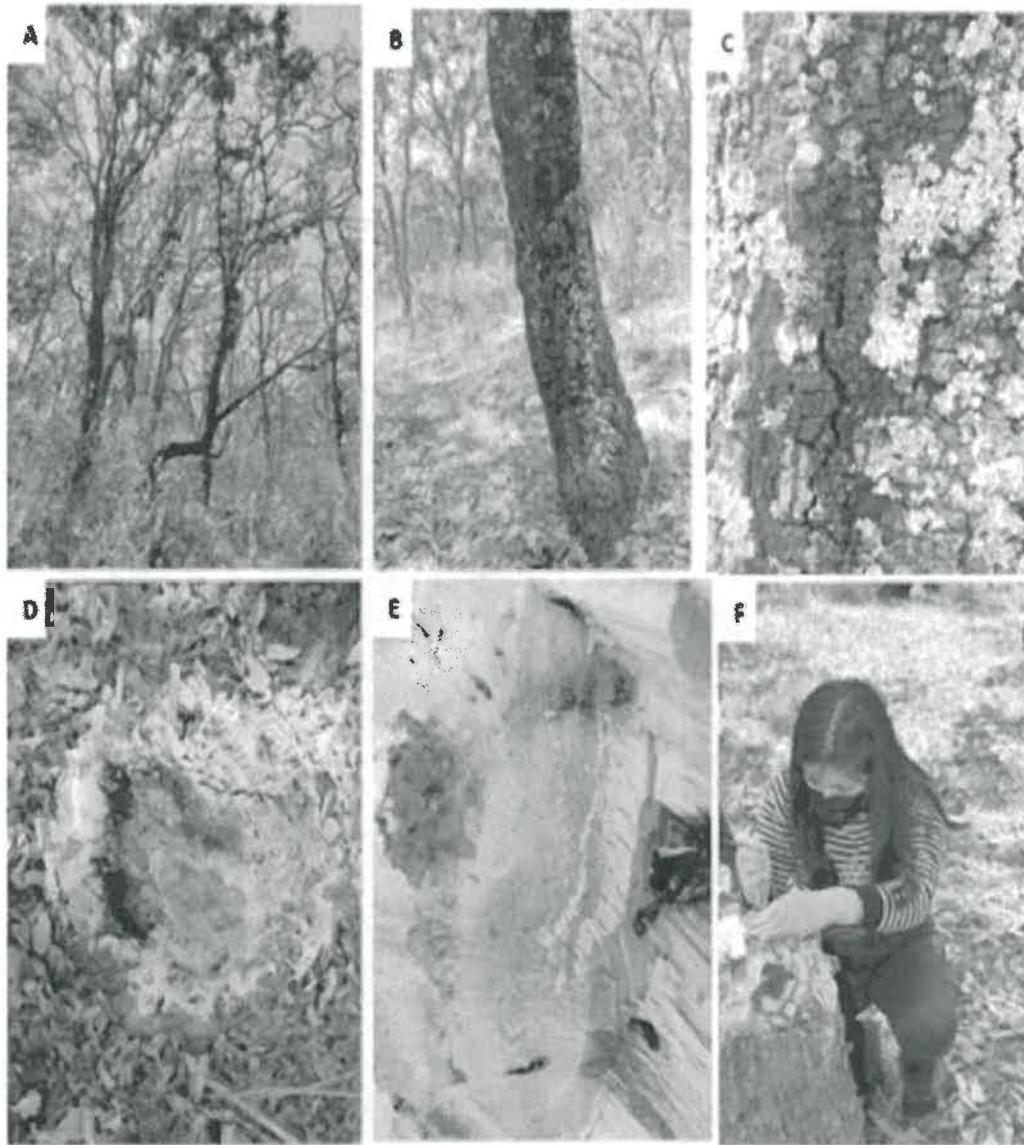


Figura 13. Signos y síntomas presentes A) Muerte de ramas B y C) Presencia de exudados en la corteza D) Corte sobre la corteza F y G) Galerías de insectos barrenadores.

*[Handwritten signature]*

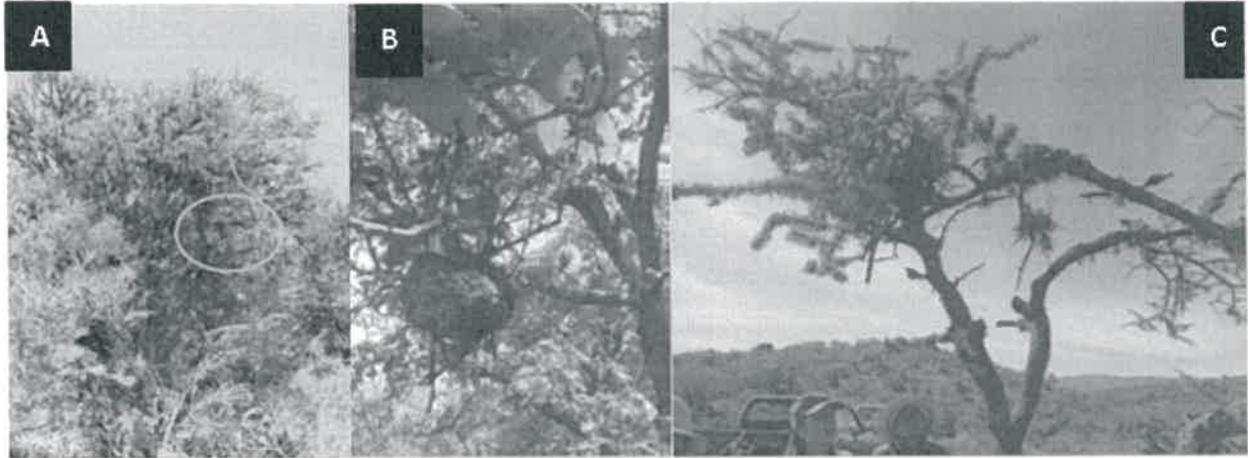
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**Figura 14. Signos y síntomas presentes en encino posiblemente por la presencia de hongos**  
**A) Declinación del encino B y C) Exudados presentes sobre la corteza D y E) Daño presentes**  
**en la albura y duramen F) Aislamiento del patógeno en el sitio de colecta.**

- **Ejido San Agustín, San Miguel de Allende, Gto.** Se encontró afectación por plantas parásitas y epífitas.



**Figura 15. A) Huizache (*Vachellia farnesiana*) parasitado por dos especies diferentes de muérdago. Circulo naranja: *Psittacanthus calyculatus*, Circulo verde: *Phoradendron* sp. B) Encino parasitado por muérdago (*Psittacanthus calyculatus*) C. Huizache parasitado por Heno motita (*Tillandsia recurvata*)**

### 3.3.2. Mapeo Aéreo

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

Para el ejercicio 2022, no se realizaron actividades de mapeo aéreo.

### 3.3.3. Reporte de emisión de notificaciones

Como parte del proceso técnico normativo la CONAFOR tiene la atribución de emitir las notificaciones de saneamiento, en el año 2022 en la Promotoría de Desarrollo Forestal (PDF) del Estado de Guanajuato, se recibieron 22 avisos de la posible presencia de plagas y/o enfermedades de las cuales se autorizaron 20 notificaciones de saneamiento, principalmente para insectos descortezadores y plantas parásitas.

**Tabla 5. Notificaciones de saneamiento emitidas por CONAFOR en 2022**

Plagas	Superficie afectada	Volumen afectado	Nombre del Predio	Municipio
<i>D. mexicanus</i>	15.8	105.704	Ejido Los Álamos y Los Llanitos	Atarjea
<i>P. quadrangulare</i>	74.07	0	Ejido Mangas Cuatas	Atarjea
<i>D. mexicanus</i>	19	69.75	Ejido La Joya	Atarjea
<i>P. calyculatus</i>	50	0	Ejido San José de Otates	León
<i>Tillandsia recurvata</i>	50	0	Ejido Hacienda de Monjas y Anexos	San Diego de la Unión
<i>Dendroctonus adjunctus</i>	7.39	361.693	Ejido Puroagua	Jerécuaro

<i>D. mexicanus</i>	4	193.317	Ejido La Joya	Atarjea
<i>P. longifolium</i>	419	0	Ejido El Charco	Atarjea
<i>Phoradendron sp.</i>	191.5	0	Ejido Tablas de Corralejo	Pénjamo
<i>Phoradendron sp.</i>	10	0	Ejido Misión de Santa Rosa	Xichú
<i>Phoradendron sp.</i>	45	0	Ejido Puerto del Pílon	Xichú
<i>Phoradendron sp.</i>	156.72	0	Comunidad Vergel de Bernalejo	San Luis de la Paz
<i>Phoradendron sp.</i>	186.91	0	Ejido Jesús María	Atarjea
<i>Tillandsia recurvata</i>	87	0	Ejido El Durazno	Atarjea
<i>Phytophthora spp.</i>	30	148.25	Ejido Cerécuaro	Yuriria
<i>D. mexicanus</i>	67	555.262	Ejido El Carricillo	Atarjea
<i>Phoradendron sp.</i>	70.5	0	La Alegría	Victoria
<i>Tillandsia recurvata</i>	234.5	0	Ejido San Juan	San Diego de la Unión
<i>Phoradendron sp.</i>	65	0	La Capitana	Victoria
<i>Phoradendron sp.</i>	90	0	Ejido Puerto del Pílon	Xichú

### 3.3.4. Tratamientos Fitosanitarios

Con apoyo de la SMAOT durante el ejercicio 2022, se llevaron a cabo podas de saneamiento en 540 hectáreas, con una inversión de \$1,083,375.00, atendiendo 9 Áreas Naturales Protegidas (ANP), las cuales se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Tratamientos fitosanitarios en Áreas Naturales Protegidas de Guanajuato em 2022**

No.	Área Natural Protegida	Municipio
1	Peña Alta	San Diego de la Unión
2	Las Fuentes	Santa Cruz de Juventino Rosas
3	Sierra de Pénjamo	Pénjamo, Cuerámara
4	Cerros el Culiacán y la Gavia	Cortázar
5	Presa de Neutla	Comonfort
6	Sierra de Lobos	San Felipe
7	Cuenca Alta del Río Temascatío	Salamanca
8	Sierra de los Agustinos	Acámbaro
9	Cerro del Cubilete	Silao de la Victoria

A su vez, la CONAFOR llevó a cabo acciones de tratamientos fitosanitarios para el control y combate de insectos descortezadores, plantas parásitas y enfermedades por hongos, en 4 municipios del Estado en una superficie total de 197 hectáreas y con una inversión de \$269,800.00, las cuales se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 7. Tratamientos fitosanitarios por la CONAFOR en 2022**

No.	Área Natural Protegida	Municipio
1	Peña Alta	San Diego de la Unión
2	Las Fuentes	Santa Cruz de Juventino Rosas
3	Sierra de Pénjamo	Pénjamo, Cuerámara
4	Cerros el Culiacán y la Gavia	Cortázar
5	Presa de Neutla	Comonfort
6	Sierra de Lobos	San Felipe
7	Cuenca Alta del Río Temascalatío	Salamanca
8	Sierra de los Agustinos	Acámbaro
9	Cerro del Cubilete	Silao de la Victoria

**3.3.5. Brigadas de sanidad forestal**

En el estado de Guanajuato, a partir de año 2016 y a través de la CONAFOR se implementó la operación de Brigadas de Sanidad Forestal con el objetivo de realizar monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en las zonas de riesgo definidas por la CONAFOR.

Inicialmente la Promotoría de Desarrollo Forestal Guanajuato estableció las brigadas en el noreste del Estado, debido a la problemática anual de afectación por insecto descortezador, así como a la mayor superficie forestal presente en la entidad.

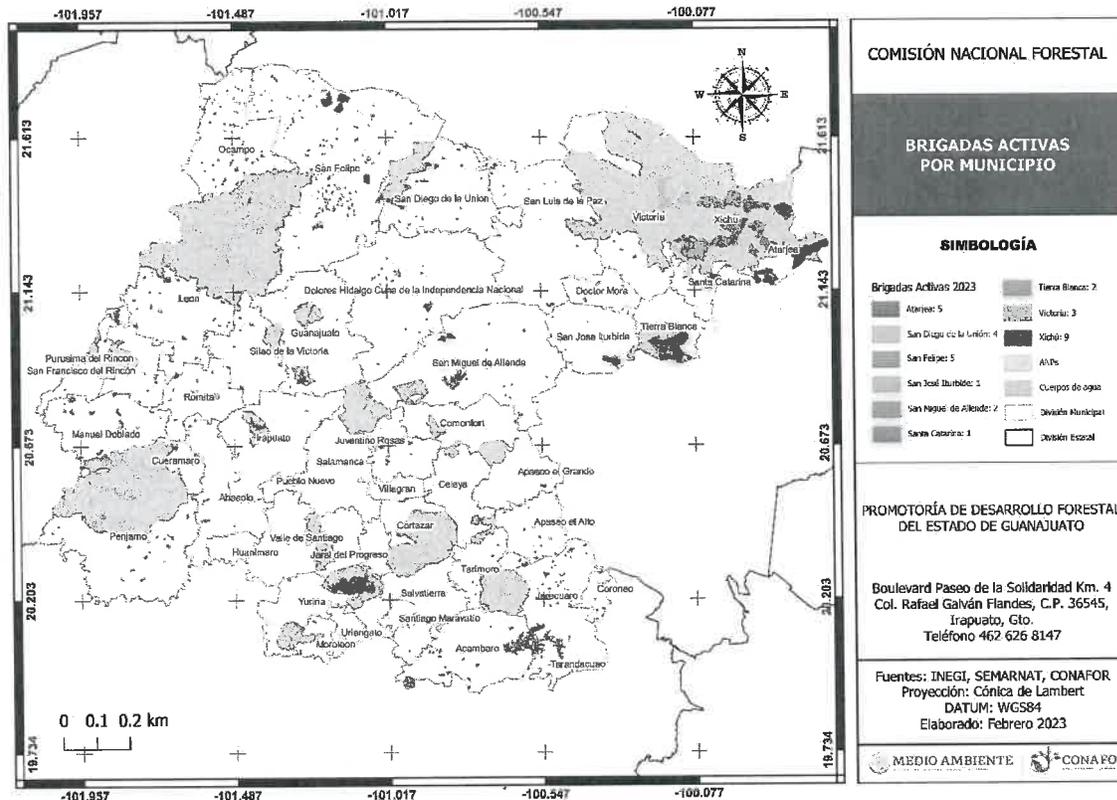
Para el ejercicio 2022, se operaron 33 brigadas de sanidad forestal, con diferentes conceptos de apoyo con los que cuenta la CONAFOR, los cuales se desglosan en el siguiente cuadro:

**Tabla 8. Acciones de Sanidad Forestal con recurso CONAFOR.**

Concepto de apoyo	Cantidad	Beneficiario	Municipio	Monto de inversión (\$)
PF. 2 Brigadas de saneamiento forestal	5 brigadas	Jesús María Atarjea	Atarjea	\$410,000.00
		Puerto de Pílon	Xichú	\$410,000.00
		Comunidad Vergel de Bernalejo	San Luis de la Paz	\$410,000.00
		Tablas de Corralejo	Pénjamo	\$410,000.00
		San Juan	San Diego de la Unión	\$410,000.00
M4. Brigadas de Protección Forestal	1 brigada	Municipio de Atarjea	Atarjea	\$588,400.00

SA.1 Pago por Servicios Ambientales	27 brigadas	El Durazno	Atarjea	\$141,800.00
		Ejido Los Pablos	Xichú	\$35,000.00
		Ejido La Joya	Atarjea	\$25,600.00
		Ejido El Toro	Atarjea	\$35,000.00
		Ejido Puerto de Palmas	Victoria	\$35,000.00
		Ejido San Pedro de Almoloyan	San Felipe	\$35,000.00
		Ejido Estancia de San Francisco	San Felipe	\$35,000.00
		Ejido Misión Santa Rosa	Xichú	\$26,000.00
		General Lázaro Cárdenas del Rio	San Felipe	\$35,000.00
		Ejido Aldama	Atarjea	\$35,000.00
		Ejido Mangas Cuatas	Atarjea	\$35,000.00
		Ejido San Diego de Las Pitahayas	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Álamos de Martínez	Victoria	\$20,000.00
		Ejido Adjuntas de Xichú	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Huamúchil	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Xichú	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Tortugas	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Llano Grande	Xichú	\$35,000.00
		Ejido El Rucio	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Las Palomas	Xichú	\$35,000.00
		Ejido Milpillas del Pito	Victoria	\$35,000.00
		Ejido Buenavista	San Felipe	\$35,000.00
		Ejido El Cajón	Tierra Blanca	\$12,000.00
		Ejido El Roble	Tierra Blanca	\$20,000.00
		Ejido Las Cabras	San Diego de la Unión	\$35,000.00
		Ejido San Bartolo	San Felipe	\$20,000.00
		Ejido San José del Chilar	Santa Catarina	\$20,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$3,588,800.00</b>





**Figura 16. Brigadas de saneamiento forestal vigentes por municipio**

Las Brigadas de sanidad realizaron monitoreo terrestre, y tratamientos fitosanitarios obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 9. Superficies con acciones de Sanidad Forestal.**

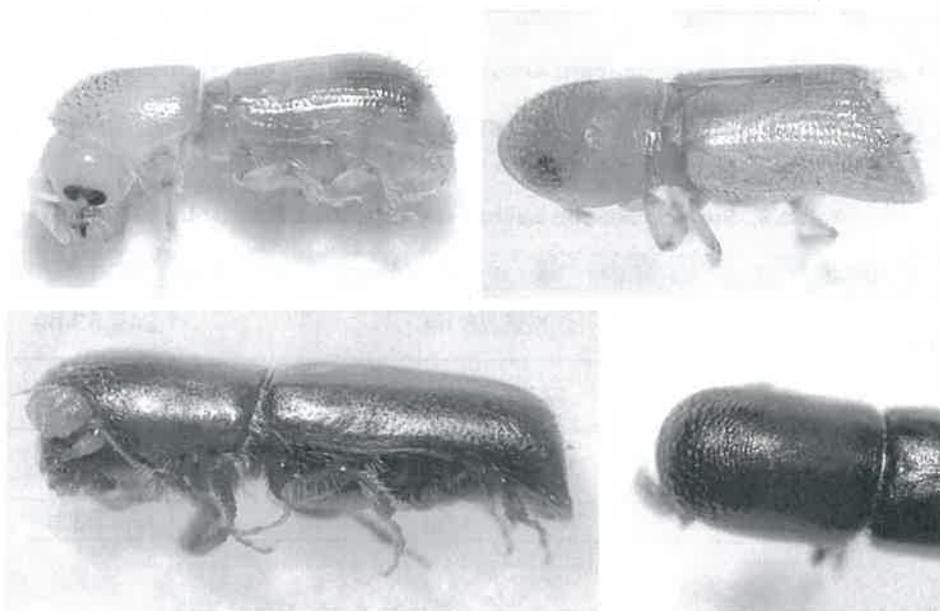
Concepto de apoyo	Superficie monitoreada	Superficie tratada
PF.2 Brigadas de Saneamiento Forestal	3,585.25 ha	1,249.63 ha
M4. Brigadas de Protección Forestal	479.5 ha	438 ha
SA.1 Pago por Servicios Ambientales	-	101 ha
<b>TOTAL</b>	<b>4,064.75 ha</b>	<b>1,788.63 ha</b>

### 3.3.6. Identificación de muestras vegetales y/o insectos

Como parte de las actividades de monitoreo y diagnóstico, en 2022 se requirió el apoyo para identificar algunas muestras de insectos, colectados en la ANP Cerro de Los Amoles perteneciente al Municipio Yuriria en el estado de Guanajuato; y derivado de las muestras obtenidas de la visita se presentan los siguientes resultados:

**Tabla 10. Listado de especies identificadas en el ANP Cerro de Amoles**

Número de registro	Especie identificada	Observaciones
LSF-GT-2022-08	<i>Gnathotrupes</i> sp.	Escarabajo ambrosio vector de hongos que manchan y pudren la madera, puede provocar la muerte del árbol, por la obstrucción del sistema vascular.
LSF-GT-2022-08	<i>Monarthrum</i> sp.	Estos escarabajos ambrosía atacan troncos de maderas duras moribundas, especialmente robles. Este género requiere de mayor estudio ya que la mayoría de las especies se conocen a partir de material muy escaso y casi nada se ha registrado de sus hábitos básicos.
LSF-GT-2022-08	* <i>Phytophthora ramorum</i>	La muestra obtenida en campo se perdió, debido a que no se contaba en el laboratorio de sanidad forestal con medios de cultivo selectivos. Sin embargo, conforme a la sintomatología se sospecha de la presencia de este patógeno.



**Figura 17. Especies identificadas en el ANP Cerro de los Amoles Arriba) *Gnathotrupes* sp. Abajo) *Monarthrum* sp.**

Las especies identificadas en laboratorio resultaron de una visita de diagnóstico coordinada con SMAOT, CONAFOR Guanajuato y CONAFOR (GSF). Las especies identificadas son el resultado del primer reporte de estas especies afectando a

encinos, lo cual provoca una preocupación en los ejidatarios colindantes al ANP, ya que provoca la muerte descendente del encino, para ello se emitió una notificación de saneamiento con número de bitácora 11/A4-0139/08/22 en la que se determinó una superficie afectada de 30 hectáreas, con un volumen afectado de 148.250 metros cúbicos, disponiendo como tratamiento la aplicación del hongo *Trichoderma harzianum*, así como derribo, troceo e incineración del arbolado severamente afectado.

### 3.3.6.1. Informe de laboratorio

A continuación, se presentan los resultados detallados del informe de laboratorio LSF-GT-2022-08, que corresponde a la Identificación taxonómica de muestras colectadas en el ANP Cerro de los Amoles perteneciente al municipio Yuriria en el estado de Guanajuato.

#### Datos generales de la muestra 1 (m1)

Hospedero: Encino  
Lugar de colecta: Cerro de los Amoles  
Municipio: Yuriria  
Estado: Guanajuato  
Coordenadas: 20° 4' 1.70" N, 101 ° 19' 47.10" W  
Altitud: 2544 msnm  
Fecha de colecta: 19-abril-2022  
Colector: Ing. Adriana Venegas Portilla

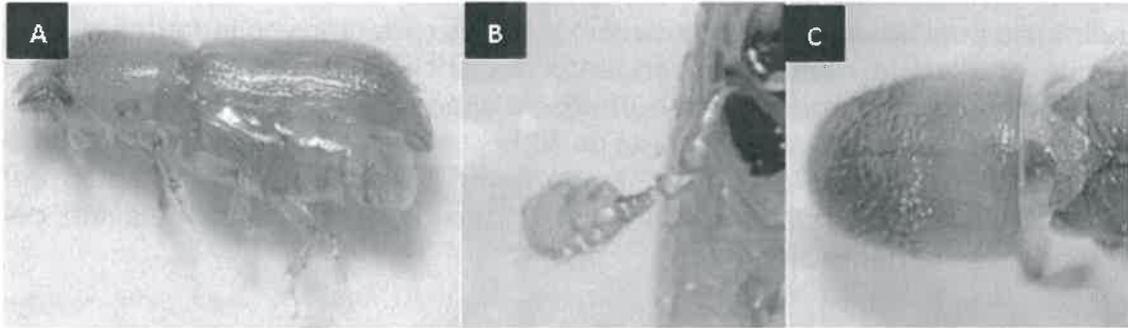
#### Resultados de la muestra 1

##### M1 – Ejemplar 1

Adulto con el primer par de alas duras (élitros), mientras que el segundo par son membranosas (Figura 18.A), característica principal del Orden Coleóptera.

Élitro presente; Tarsos con 2-5 tarsómeros; Palpos muy cortos, generalmente fijos y no visibles; cabeza rostrada, prolongada en un pico de desarrollo variado y / o antenas geniculados con un palo compacto. (Figura 18.B). Familia Curculionidae.

Suturas pregulares presentes; esclerito pregonal distinta, ubicada entre la sutura gular media y la articulación labial; cabeza con rostro prácticamente ausente; al menos un par de tibias con dentículos o setas gruesas engarzadas a lo largo del margen dorsal (exterior); Tarso con el artículo 1 no más largo que los artículos 2 o 3; cabeza más estrecha que el pronoto, a menudo oculta por el pronoto cuando se observa dorsalmente (Figura 18.C). Subfamilia Scolytinae.

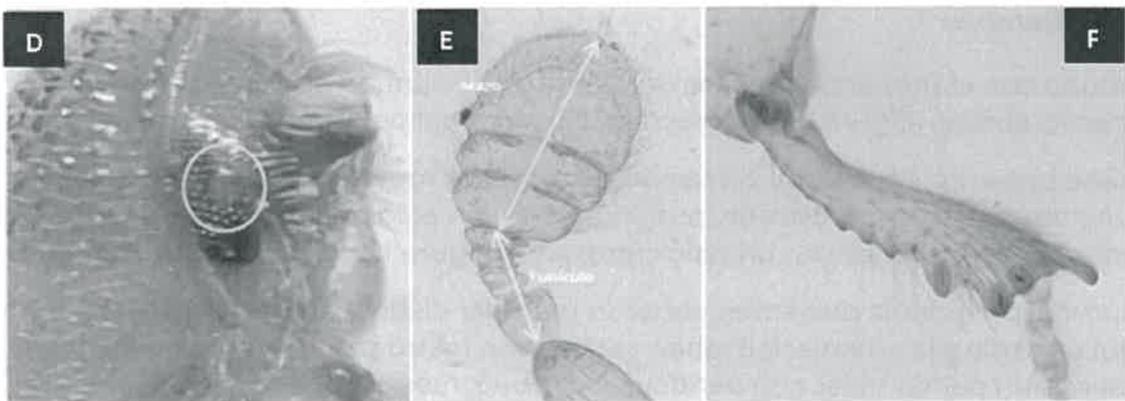


**Figura 18. A) Presencia de élitros. B) Antenas geniculadas. C) Cabeza oculta.**

Margen lateral de protibia armado por más de un dentículo, ninguno de los cuales excede o se curva hacia el proceso apical interno; Metepisternum cubierto en gran parte por élitros; mazo antenal fuertemente aplanada; maza antenal nunca truncada oblicuamente; Margen costal de los élitros que desciende hacia el ápice; ojo emarginado. (Figura 19.D) Tribu Corthylini.

Mazo antenal generalmente mucho más grande (Figura 19.E); declive elitral convexo a truncado a profundamente excavado, comúnmente con procesos espinosos; escarabajos ambrosía. Subtribu Corthylina.

Funículo antenal de 5 segmentos, mazo antenal siempre simétrica, con dos o tres suturas claramente marcadas, suturas de mazo antenal de moderada a fuertemente provistas, segmento 1 claramente más pequeño; tibia anterior más ancha cerca del ápice, su cara posterior generalmente plana, desarmada (unos pocos gránulos diminutos (Figura 19.F); declive elitral esculpido conservadoramente; declive elitral moderadamente a fuertemente aplanado. Adulto hembra (Figura 20.G), Adulto macho (Figura 20.H). Género *Gnathotrupes*.



**Figura 19. D) Ojo emarginado. E) Mazo antenal. F) Tibia anterior.**

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*

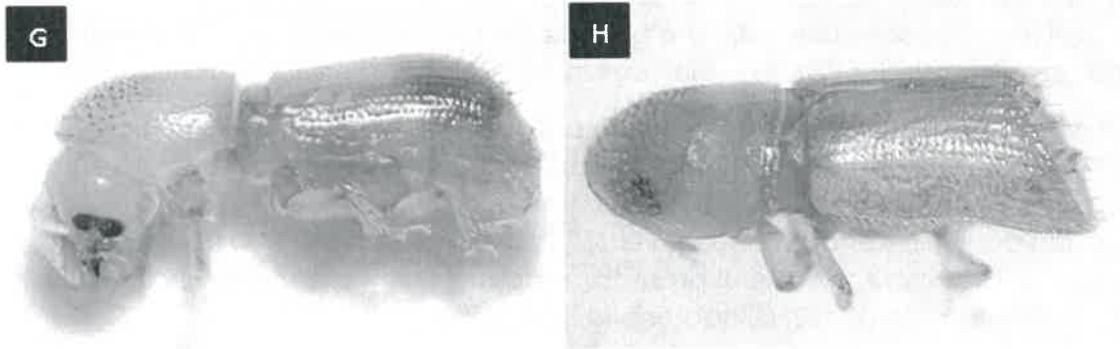


Figura 20. G) Adulto hembra. H) Adulto macho.

### Clasificación taxonómica de *Gnathotrupes* sp.

**Reino:** Animal

**Phylum:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Coleóptera

**Familia:** Curculionidae

**Subfamilia:** Scolytinae

**Género:** *Gnathotrupes*

**Especie:** *Gnathotrupes* sp.

### Descripción de *Gnathotrupes* sp.

El género *Gnathotrupes* corresponde a los llamados escarabajos ambrosiales, vectores de un hongo que mancha y pudre la madera, pero no cambia sus propiedades estructurales. Sin embargo, podría provocar la muerte del árbol, por obstrucción del sistema vascular. El hongo simbiótico crece en las galerías barrenadas en la madera por las hembras y brinda alimento al insecto.

Dado el desconocimiento que se tiene sobre estos insectos, resulta muy difícil asociar un determinado tipo de daño. Solo es posible mencionar los principales síntomas y signos ocasionados por el género tales como: galerías parentales y larvales con diversos patrones direccionales, muerte de enteras o segmentos verticales de corteza, ramas y ramillas caídas, muerte de árboles completos y orificios de entrada.

### M1 – Ejemplar 2

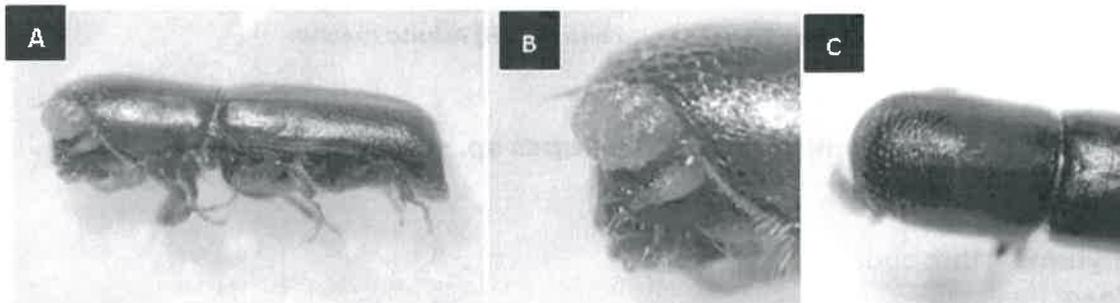
Adulto con el primer par de alas duras (élitros), mientras que el segundo par son membranosas (Fig. 21.A), característica principal del Orden Coleóptera.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

Élitro presente; Tarsos con 2-5 tarsómeros; Palpos muy cortos, generalmente fijos y no visibles; cabeza rostrada, prolongada en un pico de desarrollo variado, y/o antenas geniculados con un palo compacto (Fig. 21.B). Familia Curculionidae.

Suturas pregulares presentes; esclerito preular distinta, ubicada entre la sutura gular media y la articulación labial; cabeza con rostro prácticamente ausente; al menos un par de tibias con dentículos o setas gruesas engarzadas a lo largo del margen dorsal (exterior); Tarso con el artículo 1 no más largo que los artículos 2 o 3; cabeza más estrecha que el pronoto, a menudo oculta por el pronoto cuando se ve dorsalmente (Fig. 21.C) Subfamilia Scolytinae.



**Figura 21. A) Presencia de élitros. B) Antenas geniculadas. C) Cabeza oculta.**

Margen lateral de protibia armado por más de un dentículo, ninguno de los cuales excede o se curva hacia el proceso apical interno; sutura pleural menos fuertemente angulada, Metepisternum cubierto en gran parte por élitros, su surco para la recepción del reborde costal obsoleto, maza antenal fuertemente aplanada; maza antenal nunca truncada oblicuamente; funículo 1-5-segmentado; tibias más delgadas, raramente armadas por más de cuatro dentículos encajados; la vestidura rara vez incluye escamas; ojo emarginado (Fig. 22.D) Tribu Corthylini.

Mazo antenal generalmente mucho más grande (Fig. 22.E); pubescencia generalmente muy reducida a obsoleta o diminuta y muy confusa; declive elitral convexo a truncado a profundamente excavado, comúnmente con procesos espinosos; escarabajos ambrosía. Subtribu Corthylina.

Funículo antenal de 2 a 3 segmentos, maza con dos suturas claramente marcadas, cara posterior de la maza antenal de la hembra adornada por pelos largos más abundante (Fig. 22.E); declive a menudo elaboradamente excavado y armado por espinas (Fig. 22.F); protibia siempre delgada, con la cara posterior inflada y tuberculada; cuerpo generalmente delgado; pieza precoxal protorácica moderadamente grande, angulada posteriormente, que ocupa la porción anterior del área entre las coxas; frente nunca adornado por un área granulada claramente definida. Género *Monarthrum*.



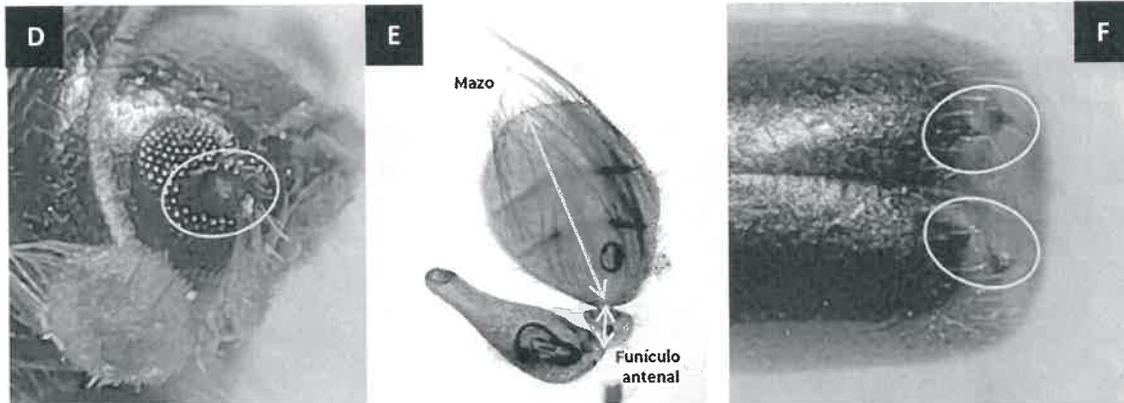


Figura 22. D) Ojo emarginado. E) Mazo antenal. F) Declive elitral espinoso

### Clasificación taxonómica de *Monarthrum* sp.

**Reino:** Animal

**Phylum:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Coleóptera

**Familia:** Curculionidae

**Subfamilia:** Scolytinae

**Género:** *Monarthrum*

**Especie:** *Monarthrum* sp.

**Descripción de *Monarthrum* sp.**

Estos escarabajos ambrosiales atacan troncos de maderas duras moribundas, especialmente robles.

Este género requiere de mayor estudio ya que la mayoría de las especies se conocen a partir de material muy escaso y casi nada se ha registrado de sus hábitos básicos.

### Datos generales de la muestra 2 (M2)

Hospedero: Encino

Lugar de colecta: Cerro de los Amoles

Municipio: Yuriria

Estado: Guanajuato

Coordenadas: 20° 4' 1.66" N, 101° 19' 48.43" W

Altitud: 2533 msnm

Fecha de colecta: 19-abril-2022

Colector: Ing. Adriana Venegas Portilla

## Resultados de la muestra 2

### M2 – Ejemplar 1



**Figura 23. A) Muerte parcial. B) Exudado de color oscuro. C) Daño interior del árbol.**

Antes de efectuar el diagnóstico se consideraba que la afectación se debía a *Phytophthora cinnamomi*, patógeno reportado causando afectación a especies del género *Quercus*; por lo anterior y para la visita se llevó medio de cultivo específico y general (PDA) para el aislamiento directo del posible patógeno, sin embargo, al llegar al sitio donde se presentaba la afectación se observaron características y condiciones desfavorables para la reproducción y supervivencia del patógeno antes mencionado.

Los síntomas que se observaron durante el recorrido podrían confundirse entre *Phytophthora cinnamomi* y *Phytophthora ramorum*.

Debido a lo anterior se procedió a realizar las actividades programadas para el aislamiento en medio selectivo para afirmar o descartar la presencia de *P. cinnamomi*.

Sin embargo, no se obtuvo crecimiento alguno en las placas con medio, esto debido a que se aisló en medios de cultivo específicos.

#### **Descripción del posible patógeno**

*Phytophthora ramorum* se considera una especie invasora debido a su capacidad para propagarse, persistir y reproducirse en nuevos ambientes. *P. ramorum* prospera en climas fríos y húmedos, pero pueden ocurrir infestaciones significativas en climas mucho más cálidos y secos.

La infección comienza en el exterior de la corteza, progresa hacia el cambium y eventualmente al xilema.

Respecto a los daños más frecuentes en robles, son los siguientes:

- Exudados en tronco, a veces asociado a la formación de lesiones en las ramas y en la parte baja de los troncos, a veces con formación de chancros.



- En algunos casos es posible observar líneas negras en los márgenes de los canchros.
- Muerte de ramas, incluso de copas y de ejemplares.
- En algunos casos, los árboles de roble infectados con la enfermedad pueden permanecer relativamente saludables durante algún tiempo.

En los robles, la enfermedad puede ser reconocida por el marchitamiento de los nuevos brotes y la coloración verde pálido de las hojas más viejas. Después de un período de dos a tres semanas, el follaje se vuelve marrón mientras permanece en las ramas. Puede derramarse savia de color marrón oscuro sobre la parte inferior del tronco y la corteza se puede cuartear y exudar resina, con visible decoloración.

El árbol moribundo es entonces atacado por escarabajos y hongos. La muerte del árbol se produce después de más de un año de la infección inicial y meses después de que haya sido infestado por los escarabajos.

### 3.3.7. Capacitaciones

Durante el ejercicio 2022, por parte de las diferentes dependencias que integran el Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal, se realizaron capacitaciones en temas de identificación de plagas y enfermedades.

**Tabla 11. Capacitaciones**

No.	Nombre del curso	Dirigido a	Número de participantes	Sede	Fecha
1	Monitoreo terrestre	Ejido Xichú, Ejido Tortugas, Ejido San Diego de las Pitahayas, Ejido Llano Grande, Ejido Las Paloma, Ejido Huamúchil, Ejido El Rucio, Ejido Adjuntas de Xichú, Ejido Misión de Santa Rosa y Ejido Los Pablos.		Salón Minero, H. Ayuntamiento, Xichú.	07 y 08 de Julio
2	Monitoreo terrestre	Ejido El Cajón, Ejido El Roble, Ejido San Jose del Chilar y Ejido Álvaro Obregón		Casa de la Cultura, H. Ayuntamiento Tierra Blanca	14 de julio

4	Monitoreo terrestre	Ejido Charco Azul, Ejido Estancia de San Francisco, Ejido San Pedro Almoloyan, Ejido Buenavista, Ejido San Bartolo, General Lázaro Cárdenas del Río		Instalaciones del ITESI	04 de agosto
5		Brigada Puerto de Pilón		Casa ejidal Puerto del Pilón, Xichú.	25 de junio
6		Brigada Comunidad Vergel de Bernalejo		Comunidad Vergel de Bernalejo, San Luis de la Paz	27 de junio
7		Brigada Tablas de Corralejo		Tablas de Corralejo, Pénjamo	04 de julio
8	Monitoreo terrestre	Ejido Las Cabras, Ejido San Diego, Ejido San Pedro y Ejido San Rafael y San Francisco, Ejido El Salitre, Ejido Los Torres y Brigada San Juan.		Casa de la Cultura, H. Ayuntamiento San Diego de la Unión	28 de julio

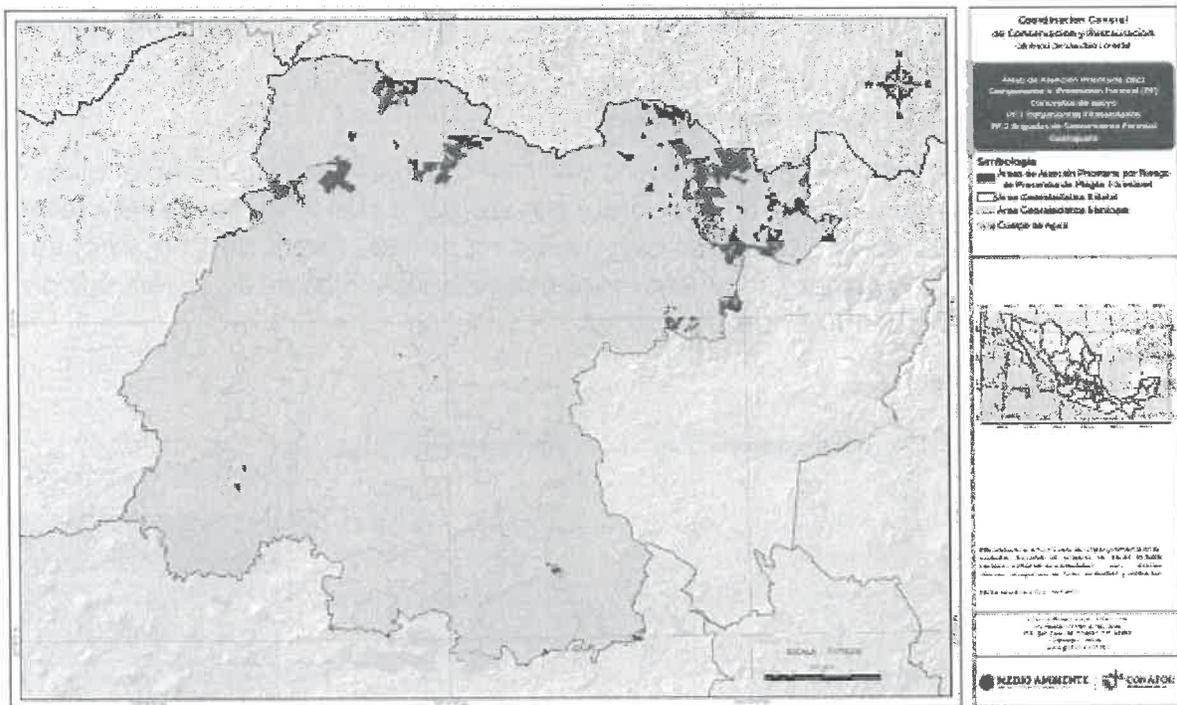
### 3.4. Situación actual 2023

#### 3.4.1. Áreas de atención prioritaria

De acuerdo con el Artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable "La Comisión establecerá un Sistema Permanente de Evaluación y Alerta Temprana de la condición fitosanitaria de los terrenos forestales y temporalmente forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad, sus resultados".

Para ello la Gerencia de Sanidad realiza mapa de Áreas de Atención Prioritaria y Mapas de Riesgo de Plagas Forestales, los cuales nos proporcionan elementos de toma de decisiones a los actores involucrados en la protección de ecosistemas forestales; permitiendo actuar de manera oportuna y eficaz, para reducir o evitar los daños al ecosistema por el ataque de plagas forestales.

El estado de Guanajuato cuenta con 46 municipios, 3 ANP's Federales, 23 ANP's Estatales y 6 municipales en las cuales se encuentran las Áreas de Atención Prioritaria como se observan en la Figura 24, en la que se aprecia que la mayor superficie con riesgo alto se concentra en el noreste del Estado dentro del ANP Sierra Gorda, además del ANP Sierra de Lobos, ANP Sierra de Pénjamo, y otras superficies menores en los municipios de San Felipe, San Diego de la Unión, Santa Catarina, Tierra Blanca, Jerécuaro y Yuriria.



**Figura 24. Mapa de las Áreas de Atención Prioritaria 2023**

### **3.4.2. Problemática fitosanitaria existente**

Algunos de los factores que contribuyen con el problema relacionado con las plagas y enfermedades observados en Guanajuato incluyen distintos aspectos biológicos de las plagas y enfermedades forestales, como los cambios en su comportamiento, consecuencia del cambio climático y las alteraciones de los ecosistemas; sin embargo, gran parte también se atribuye al factor social, entre los que destacan:

- Falta de supervisión fitosanitaria en áreas forestales que no cuentan con manejo forestal (conservación, protección, fomento, restauración, aprovechamiento sustentable, etc.).
- Falta de personal técnico especializado para realizar actividades preventivas (monitoreo terrestre) en ecosistemas forestales del Estado

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

que presentan un nivel de riesgo por posible presencia de plagas y/o enfermedades.

- Deficiencia de los tratamientos aplicados para combatir las plagas y/o enfermedades, bajo un enfoque de manejo integrado de plagas.
- Conflictos agrarios y sociales.
- Conflictos por cambio de uso de suelo.
- Tala ilegal y presencia de delincuencia organizada.
- Desconocimiento por parte de la población en general de los agentes causales y procedimientos legales para atender el tema de Sanidad Forestal.

### 3.4.2.1. Plagas emergentes

Derivado del diagnóstico fitosanitario del ANP Cerro de los Amoles en el Ejido de Cerécuaro perteneciente al municipio de Yuriria; y del informe de laboratorio LSF-JC-2021-06 de las muestras colectadas en el ANP Sierra de Pénjamo, en el municipio de Cuernavaca se tienen identificados focos rojos de atención, tal como se muestra en las siguientes imágenes.

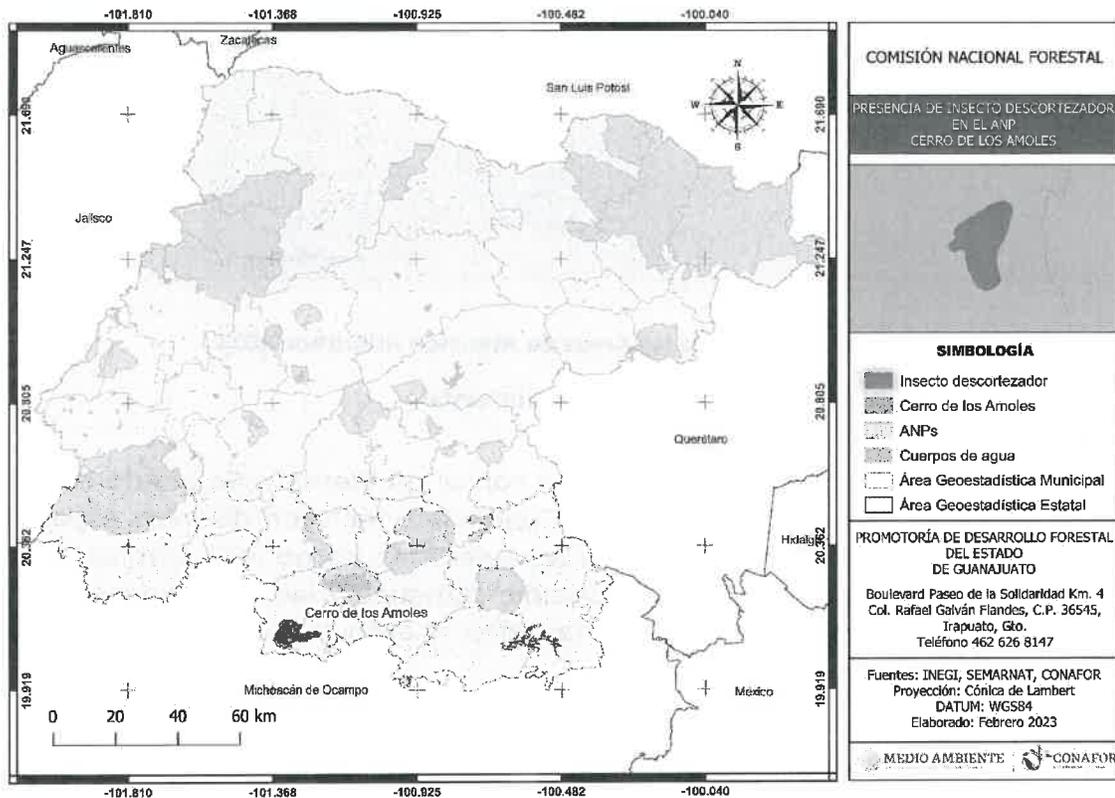
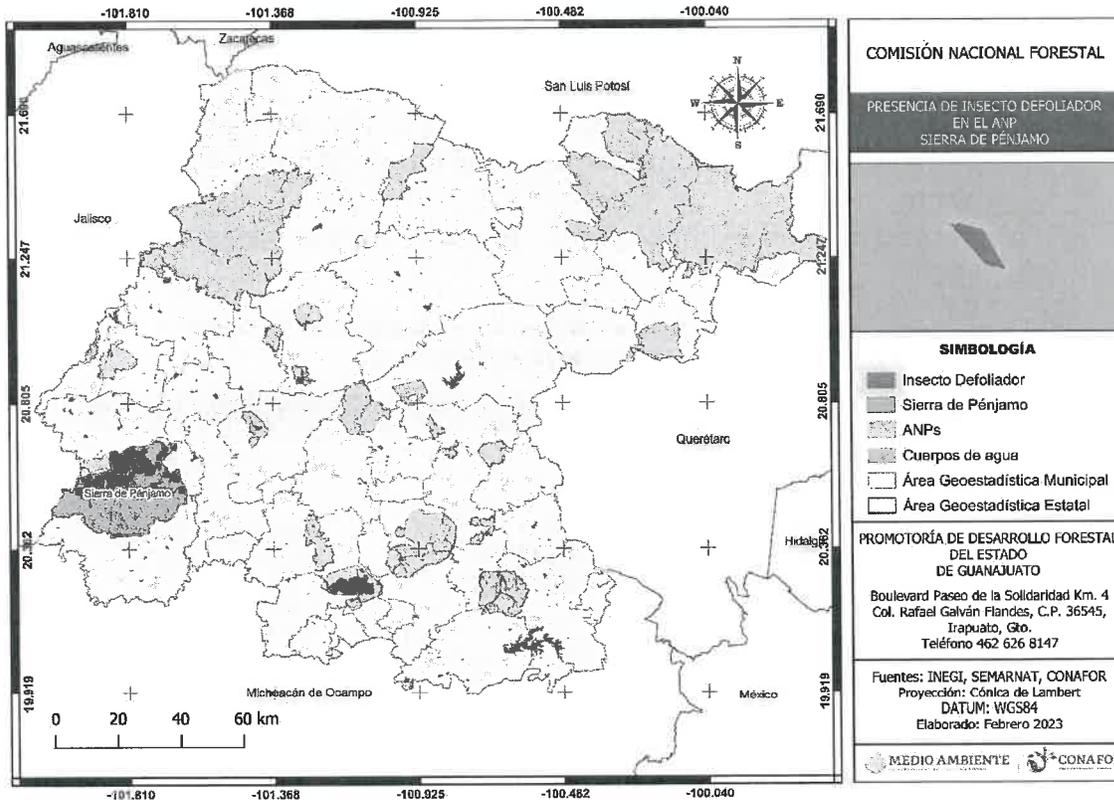


Figura 25. Presencia de insecto descortezador en el ANP Cerro de los Amoles



**Figura 26. Presencia de insecto defoliador en el ANP Sierra de Pénjamo**

## 4. LINEAS DE ACCIÓN

### 4.1. Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

El Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal está integrado por dependencias federales y estatales, académicas y organizaciones sociales, el cual tiene las siguientes obligaciones y atribuciones:

- Realizar análisis, estudios y emitir opiniones y dictámenes sobre los temas de sanidad forestal.
- Elaborar, revisar y en su caso validar el Programa Operativo Estatal de Sanidad Forestal.
- Coordinar actividades para saneamiento forestal del estado.
- Establecer los mecanismos de coordinación interinstitucionales con los tres órdenes de gobierno para atender los problemas fitosanitarios en el estado.
- Presentar iniciativas a los Consejos de los estados sobre asuntos o temas que considere deban ser analizados como apoyo a la Sanidad Forestal.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

- Requerir a los titulares, señalados en las notificaciones de saneamiento forestal, cumplan en tiempo y forma con los trabajos de saneamiento forestal, cuando así se requiera.
- Solicitar, en caso de incumplimiento de las actividades de saneamiento, que se realicen las sanciones, amonestaciones e infracciones que el caso lo amerite.
- Las demás que en cumplimiento de su propósito general autorice el Comité.

**Tabla 12. Dependencias, universidades y organizaciones que integran el Comité Técnico de Sanidad Forestal en Guanajuato.**

DEPENDENCIAS	UNIVERSIDADES	ORGANIZACIONES
SEMARNAT	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE IRAPUATO (ITESI)	ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES FORESTALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO
PROFEPA		
CONANP		
AGRICULTURA		
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (SMAOT)		

#### 4.2. Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO)

**Tabla 13. Dependencias, universidades y organizaciones que integran el Grupo Técnico Operativo (G.T.O.) de Sanidad Forestal en Guanajuato.**

TÉCNICO	DEPENDENCIA
Jaime Sánchez Sámano Bernardo García Castillo	SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (SMAOT)
Magda Vianey Nava Navarrete	CONAFOR PDF GUANAJUATO
Francisco Javier Rodríguez Flores	CONAFOR OFICINAS CENTRALES
Luis Felipe Vázquez Sandoval	CONANP
Lorena González Martínez	PROFEPA
Marco Antonio Cabrera Guerrero	SEMARNAT
Efraín Morales Rivera	AGRICULTURA
Armando Ramírez López	ITESI
	ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES

### 4.3. Calendario de sesiones del comité y del GTO.

Tabla 14. Sesiones de Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal y del G.T.O.

Sesión	Fecha 2023
Primera Reunión Ordinaria del G.T.O.	25 de enero
Primera Reunión Ordinaria del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal	31 de enero
Segunda Reunión Ordinaria del G.T.O.	14 de marzo
Tercera Reunión Ordinaria del G.T.O.	09 de mayo
Segunda Reunión Ordinaria del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal	Junio
Cuarta Reunión Ordinaria del G.T.O.	11 de julio
Quinta Reunión Ordinaria del G.T.O.	12 de septiembre
Tercera Reunión Ordinaria del G.T.O.	14 de noviembre
Tercera Reunión Ordinaria del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal	Noviembre

### 4.4. Integración y operación del Comité Interestatal de Protección Forestal de la Sierra Gorda

Se tiene un Comité Interestatal de Protección Forestal de la Sierra Gorda el cual está integrado por los estados de Querétaro, San Luis Potosí, Hidalgo y Guanajuato, con el objeto de realizar acciones en conjunto en la Sierra Gorda.

La última sesión se llevó a cabo el 20 de octubre de 2022 en la que se reiteró la importancia de la colaboración interinstitucional, compartir proyectos, metas y avances para la mejora continua.



Figura 23. Mapa de los estados que integran el Comité Interestatal de Protección Forestal de la Sierra Gorda.

## 5. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2023

### 5.1. Metas coordinadas de trabajo

Tabla 15. Metas en acciones de sanidad por dependencias que integran el Comité Técnico de Sanidad Forestal

Acción	Metas							
	CONAFOR	Gobierno del estado (SMAOT)	CONANP	SEMARNAT	PROFEPA	ITESI	AGRICULTURA	Total
Monitoreo terrestre	13,000 ha	300 ha	2,000 ha					
Tratamientos fitosanitarios	250 ha	300 ha						
Brigadas de Sanidad	9	-						
Capacitaciones								
Inspecciones								
Sesiones de Comité Técnico Estatal	3 sesiones							3

Handwritten signature and initials in blue ink.

<b>de Sanidad Forestal</b>		
<b>Sesiones del G.T.O de Sanidad Forestal</b>	6 sesiones	6

## 5.2. Acciones para desarrollar

Por las dependencias involucradas en sanidad forestal en la entidad, se tiene programado realizar las siguientes acciones:

- Monitoreos terrestres
- Aplicación y seguimiento a tratamientos fitosanitarios
- Seguimiento a las actividades de las brigadas de saneamiento forestal
- Capacitaciones en materia de sanidad forestal
- Seguimiento de acuerdos del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal
- Seguimiento a acuerdos del Comité Interestatal de Protección Forestal de la Sierra Gorda
- Elaboración y seguimiento a notificaciones de saneamiento forestal
- Elaboración de informes técnicos de presencia de plagas.

A la fecha se tienen los siguientes avances:

**Tabla 16. Avances de acciones**

<b>Acciones</b>	<b>Meta</b>	<b>Avance</b>	<b>Monto de inversión</b>
Monitoreo Terrestre	15,300 ha	1,156.6 ha	
Tratamientos Fitosanitarios	550 ha		
Brigadas de Saneamiento Forestal	9 brigadas		
Capacitaciones			
Sesiones de Comité Técnico de Sanidad Forestal	3 sesiones		
Sesiones del G.T.O.	6 sesiones		
Sesiones de Comité Interestatal de Protección Forestal de la Sierra Gorda	3 sesiones		

### 5.3. Cronograma de actividades

Tabla 17. Cronograma de actividades

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						✓	✓	✓				

### 6. LITERATURA CITADA

- T., Holguín 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: Coleóptera: 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. Vázquez 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.

