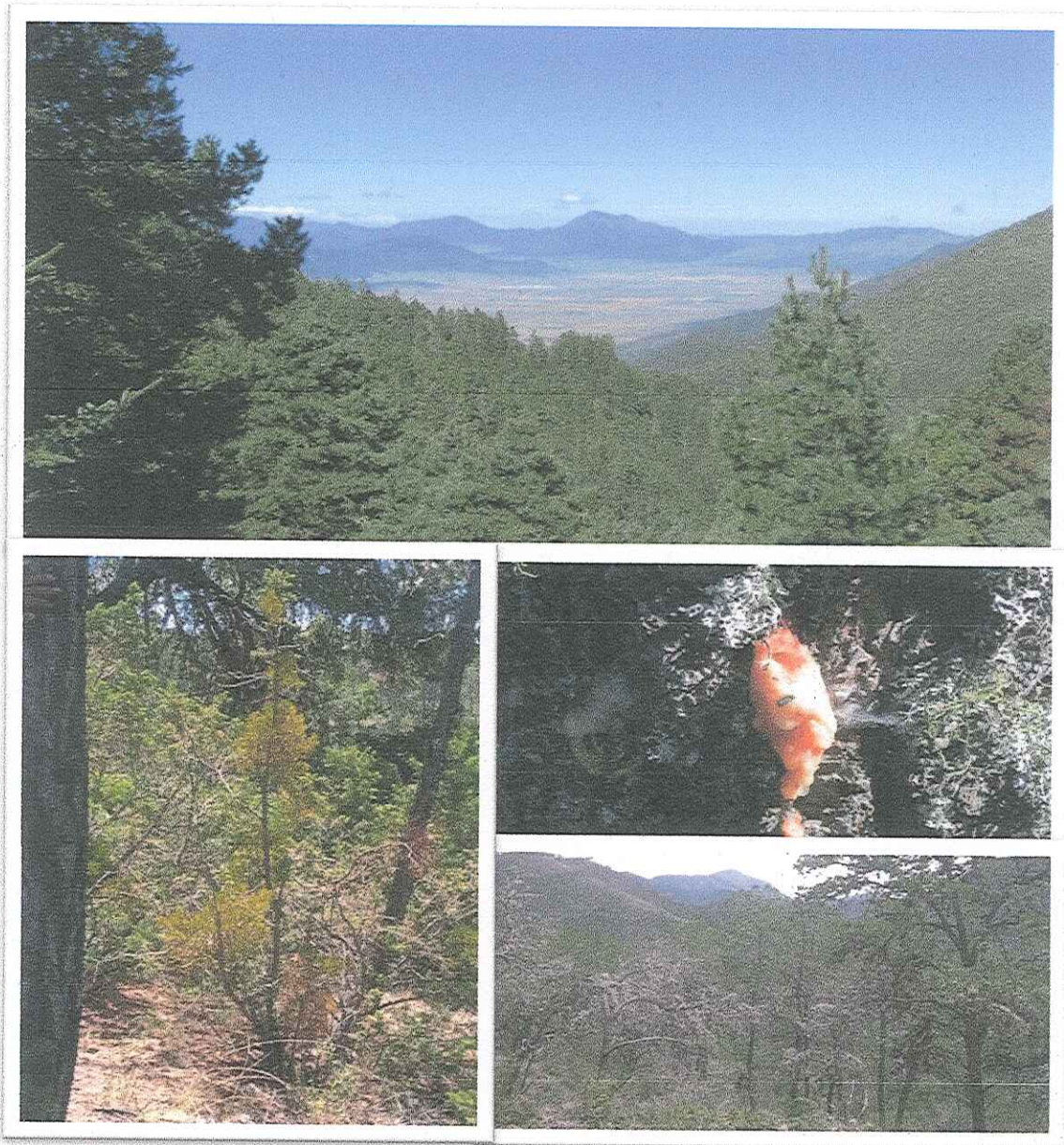


**COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
GERENCIA ESTATAL COAHUILA**

**Diagnóstico Fitosanitario del Estado de Coahuila de
Zaragoza.**



Fecha de actualización.

Noviembre de 2020

I.	Introducción	6
1.1.	Ubicación geográfica	6
1.2.	Geografía e hidrología	7
1.3.	Clima	9
1.4.	Superficie y potencial forestal.	11
1.4.1.	Áreas Naturales Protegidas	12
1.4.2.	Plantaciones forestales comerciales	12
1.5.	Ecorregiones	12
1.6.	Características y uso de suelo	13
1.7.	Tipo de vegetación (vegetación dominante).	13
II.	Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales.	14
2.1.	Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos 10 años.	15
2.2.	Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado.	18
2.2.1.	Plantas parásitas	18
2.2.2.	Plantas epifitas	20
2.2.3.	Descortezadores	21
2.2.4.	Defoliadores	¡Error! Marcador no definido.
2.3.	Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques.	23
2.3.1.	Alerta temprana.	23
3	Acciones llevadas a cabo para el manejo de plagas y enfermedades.	27
3.1.	Atención a contingencias.	27
3.2.	Reporte de emisión de notificaciones	28
3.3.	Brigadas de Sanidad Forestal.	28
3.4.	Umafores	29
3.5.	Mapeo aéreo.	30
3.6.	Monitoreo terrestre.	30
3.7.	Reporte de observaciones en campo (SIVICOFF).	31
3.8.	Colecta y envío de muestras vegetales y de insectos.	31
4	Objetivos	31

4.1	Metas de diagnóstico.....	31
4.2	Metas de tratamiento	32
5	Estrategias de prevención	32
5.1	Difusión	32
5.2	Comité Técnico de Sanidad Forestal.....	33
6	Plan de trabajo 2020	34
6.1	Cronograma de trabajo 2020.....	34
6.1.1	Avances enero-marzo.....	34
6.1.2	Avances abril-junio	34
6.1.3	Avances julio-septiembre	35
6.1.4	Avances octubre-diciembre	35
7	Literatura citada	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie diagnosticada del 2010 a noviembre de 2020. CONAFOR (2020).	15
Tabla 2. Superficies de Tratamientos Fitosanitarios del 2010 a Noviembre de 2020 por agente causal. CONAFOR, 2020.	16
Tabla 3. Nivel de riesgo por insectos descortezadores de enero a noviembre de 2020. CONAFOR, 2020.	23
Tabla 4. Nivel de riesgo para plantas parasitas año 2019, CONAFOR, 2019.	25
Tabla 5. Brigadas de Sanidad Forestal en el Estado de Coahuila.	28
Tabla 6. Superficie Monitoreada por Brigada de Sanidad.	29
Tabla 7. Superficie Afectada y Tratada por Brigada de Sanidad en 2020.	29
Tabla 8. Total de Notificaciones de Saneamiento y Superficie por cada Brigadas de Sanidad en 2020	29
Tabla 9. Metas de diagnóstico fitosanitario de enero a noviembre de 2020.	31

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Proporción de la superficie forestal. Inventario Estatal y de Suelos, 2013.	12
Gráfica 2. Distribución de la superficie estatal por uso de suelo y vegetación. Inventario Forestal y de Suelos 2013.	13
Gráfica 3 Superficie monitoreada del 2010 a Noviembre de 2020. CONAFOR (2020).	16
Gráfica 4. Tratamientos Fitosanitarios realizados del año 2010 a noviembre de 2020 para Insectos Descortezadores Fuente: SEMARNAT/CONAFOR 2020.	17
Gráfica 5. Tratamientos Fitosanitarios realizados en el año 2010 a noviembre de 2020 para Plantas Parasitas y Epifitas Fuente: SEMARNAT/CONAFOR 2020.	18
Gráfica 6. Índice de riesgo por insectos descortezadores de enero a noviembre de 2020. CONAFOR, 2020	25

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Estado de Coahuila.	6
Figura 2. Fisiografía y geomorfología. inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.	8
Figura 3. Hidrología. Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.	9
Figura 4. Climas. Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.	11
Figura 5. Formaciones forestales del Estado. Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.	14
Figura 6. Ejemplares de Plantas Parasitas alojadas en respectivos hospederos, Foto tomada de página del SIVICOF- CONAFOR, 2019.	19
Figura 7. <i>Tillandsia recurvata</i> (heno motita) y árbol infestado por misma especie de planta epífita.	20
Figura 8. Formación de galería causado por agente causal (insecto descortezador fase adulta).	21

Figura 9. Ejemplar de *Pinus sp.* Infestado por *Dendroctonus sp.*, presencia de grumos en la corteza del árbol.....22

Figura 11. Nivel de riesgo de enero a noviembre de 2020 para insectos descortezadores. CONAFOR, 2020.....24

Figura 12. Nivel de Riesgo para plantas parasitas año 2019.26

I. Introducción

En México se tienen registradas más de 200 especies de insectos y patógenos que provocan daños en los ecosistemas forestales. Estas afectaciones llegan a ser cuantiosas en términos económicos debido a la pérdida directa de productos forestales, así como en términos ambientales, por la pérdida de cobertura arbórea y el consecuente impacto a los distintos hábitats.

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

1.1. Ubicación geográfica

El estado de Coahuila se localiza en la porción noreste de la República Mexicana, entre las coordenadas $29^{\circ} 53' 00''$ N, $24^{\circ} 32' 00''$ S de latitud norte y $99^{\circ} 51' 00''$ E, $103^{\circ} 58' 00''$ O de longitud oeste; tiene una extensión territorial de 15,067,116.1 hectáreas, que representan 7.7 % del total de la superficie del país, por lo que la entidad ocupa el tercer lugar en cuanto extensión (INEGI, 2010).

Limita al norte con Estados Unidos de América; al este con Estados Unidos de América y Nuevo León; al sur con Zacatecas y Durango; al oeste con Durango, Chihuahua y Estados Unidos de América (ver **Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).



Figura 1. Ubicación geográfica del Estado de Coahuila.

1.2. Geografía e hidrología

El estado de Coahuila se encuentra entre tres provincias fisiográficas: Sierra y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental y Grandes Llanuras de Norteamérica ver Figura 2 (INEGI, 2010).

La provincia Sierra y Llanuras del Norte está conformada por sierras bajas, inclinadas, aisladas y de origen sedimentario; separadas por llanuras abiertas de material aluvial, son frecuentes las cuencas endorreicas denominadas bolsones. Se distribuye en zonas áridas y semiáridas, limita al norte con el Río Bravo, al sur con la Sierra de Zacatecas, al este y oeste con la Sierra Madre Oriental y Occidental (INEGI, 2008).

La provincia Sierra Madre Oriental se localiza en dirección noroeste sureste, paralela al Golfo de México, desde la frontera del país hasta el Eje Neovolcánico. Está formada por un conjunto de sierras, cuyas cumbres oscilan entre 2,000 y 3,000 msnm, algunas llegan a superar dicha altura como el cerro del Morro y San Rafael, las máximas elevaciones en la provincia. Las sierras se alternan con bajadas y grandes valles. La mayor parte del estado se encuentra dentro de esta provincia, abarcando toda la parte central (INEGI, 2008; INE-SEMARNAT, 2004).

La provincia Grandes Llanuras de Norteamérica se desarrolla a partir de Canadá, a México, solo le corresponde una pequeña porción al sur del Río Bravo, denominada Llanuras de Coahuila y Nuevo León. Su topografía se conforma por lomeríos de relieve suave y se alternan con llanuras aluviales (INEGI, 2008; INE- SEMARNAT, 2004). En la entidad solo comprende una pequeña porción para esta provincia al noreste del mismo.

En el estado predominan las zonas áridas y semiáridas, por lo cual sufre de un gran déficit de precipitación y disponibilidad de agua, siendo el tercer estado con menor precipitación la cual equivale a 326.8 milímetros anuales. La entidad se encuentra inmersa en cuatro regiones hidrológicas y 18 cuencas hidrológicas (CONAGUA, 1998).

Entre los cuerpos de agua sobresale la región de Cuatro Ciénegas en la que existen numerosos manantiales denominados pozas, su importancia ecológica estriba en ser hábitat de especies acuáticas endémicas (ver Figura 3). Entre las principales amenazas se encuentran la canalización del agua para el riego, así como la apertura de pozos profundos en áreas circundantes, ya que ha disminuido el nivel de agua y muchas pozas han desaparecido (INE-

Semarnap, 1999). Los siete principales ríos del estado son: el Río Bravo, Río Sabinas, Río Salado de los Nadadores, Arroyo Patos, Arroyo la Encarnación, Río Nazas y Río Aguanaval y, en menor extensión se encuentran los ríos: Álamo, Monclova, Salado, Santa Elena, San Antonio, San Diego, San Rodrigo, La Canasta, El Amole, entre otros; mientras que destacan tres presas: Internacional la Amistad, Venustiano Carranza y La Fragua; las cuales son empleadas principalmente para irrigación, control de avenidas y abastecimiento público (INEGI, 2010).

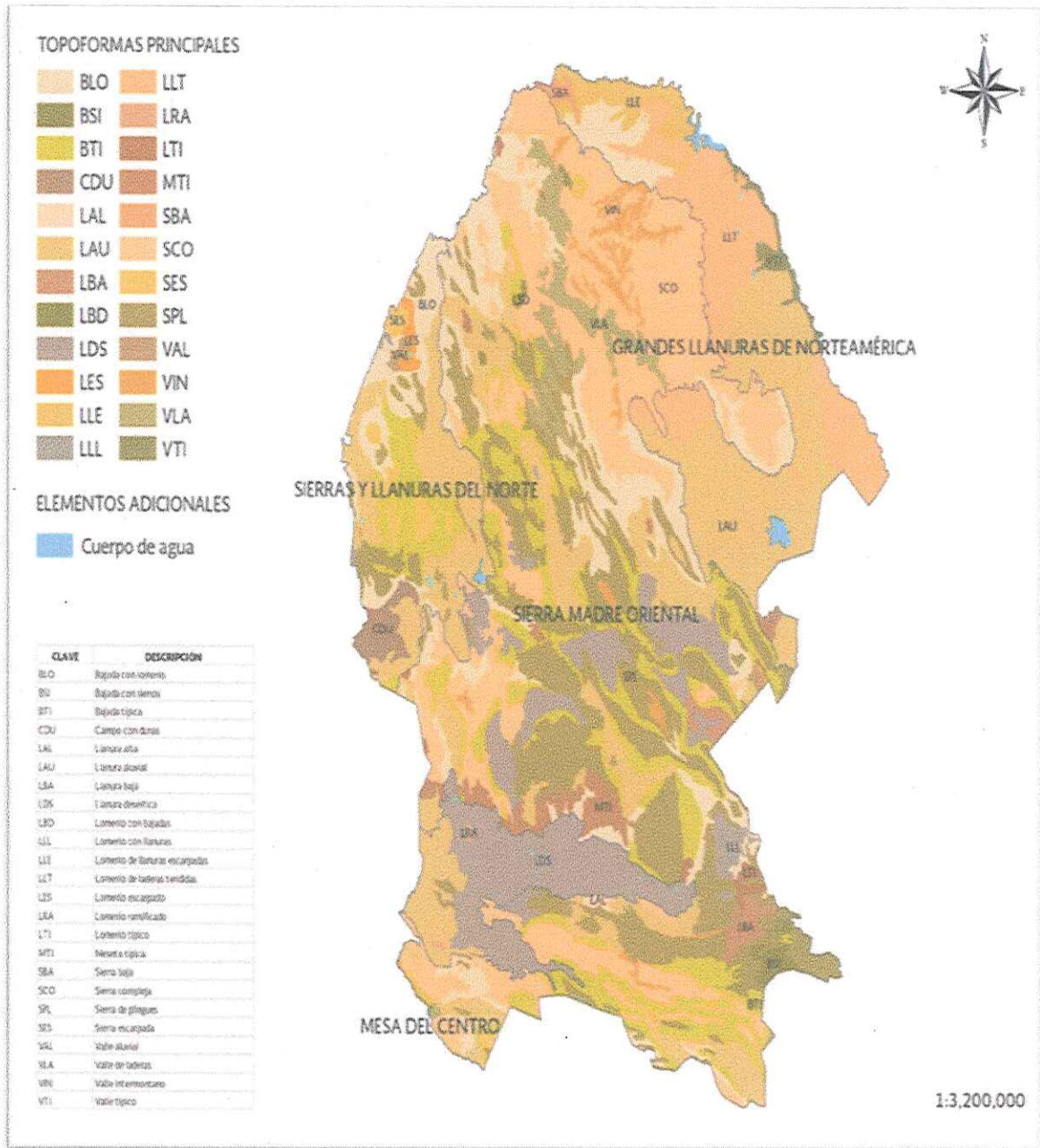


Figura 2. Fisiografía y geomorfología. inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.

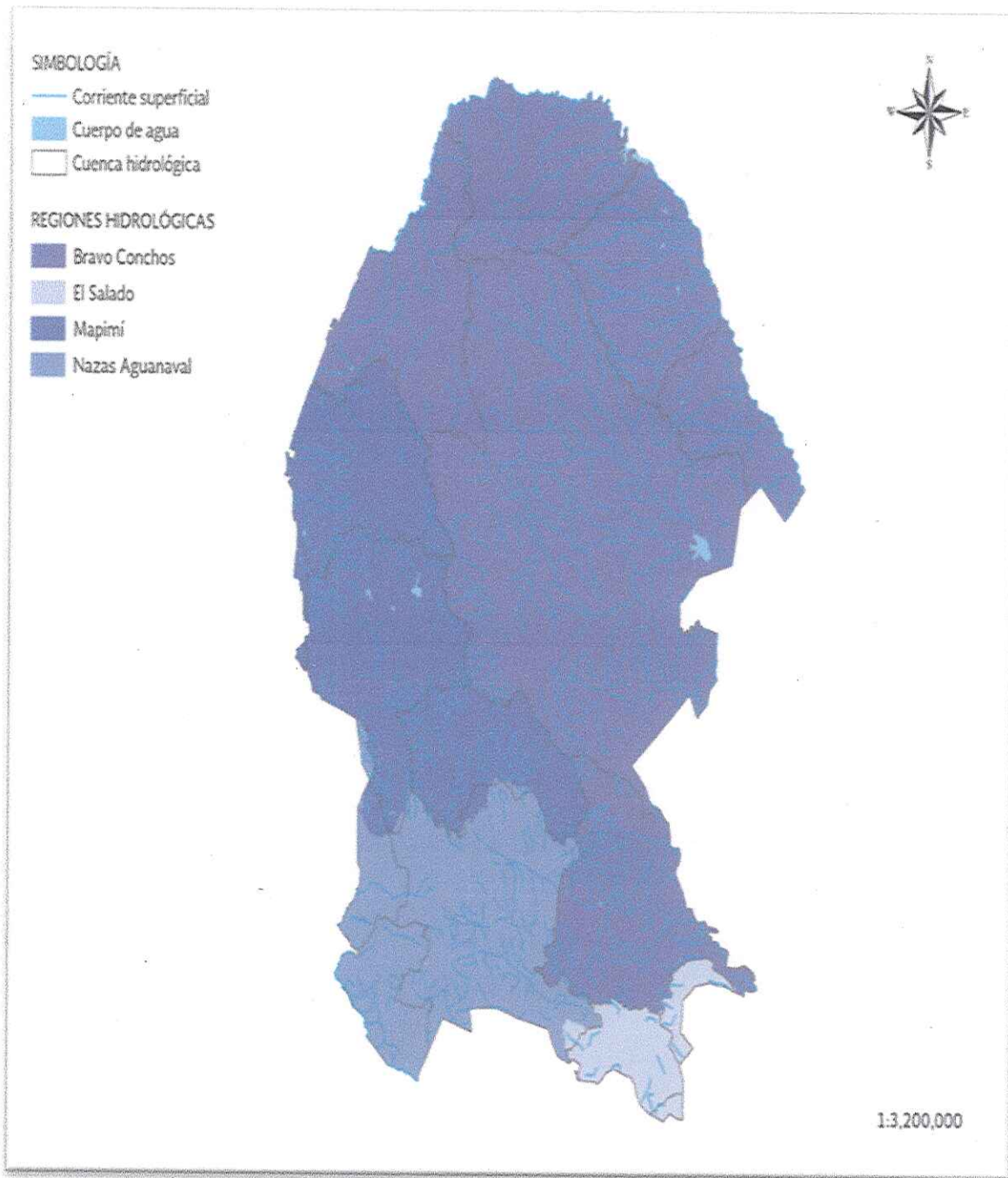


Figura 3. Hidrología. Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.

1.3. Clima

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973) para adaptarlo a las condiciones climáticas de México, en el estado de Coahuila

se encuentran representados principalmente los climas del grupo B (secos), con ocho clases y 20 climas; seguido del grupo C (templados), con dos clases y cuatro climas (ver Figura 4).

Por sus climas el estado se puede dividir en tres áreas; la primera al occidente, donde se encuentran climas muy secos en los valles desérticos de la Sierra y Llanuras del Norte y parte de la Sierra Madre Oriental; la segunda al noreste, el clima es semiseco y seco, abarca parte de la Sierra Madre Oriental y los valles de las Grandes Llanuras de Norteamérica; la tercera en la parte centro sur, donde se asocian climas muy secos, secos y semisecos con climas templados y semifríos, principalmente en las sierras del sur como Arteaga, Parras y Zapalinamé (UABC, 1897).

Grupo de climas B (secos)

Este grupo posee dos tipos de climas, los esteparios (BS) y los desérticos (BW), en los primeros las precipitaciones oscilan entre 300 y 750 milímetros al año; mientras que en el segundo son menores a 300 milímetros. Se caracteriza por sus temperaturas extremas, llegando hasta 40 °C durante el día y a temperaturas bajo 0 °C en la noche; la evaporación es mayor a la precipitación media anual (García, 1964). En el estado de Coahuila dominan los climas secos y secos esteparios (BS) que cubren 49 % de la superficie, seguidos de los secos desérticos con 46 %.

Grupo climas C (templados)

La temperatura media anual oscila entre 12 y 18 °C, mientras que en el mes más frío desciende hasta -3 °C. La precipitación está en el rango de 600 a 1,500 milímetros anuales. La presencia de este grupo de climas depende directamente de la altitud y se localizan principalmente en zonas montañosas y llanuras que se encuentran en altitudes entre 800 y 1,000 metros (García, 1964). En el estado se distribuyen en las regiones elevadas del sureste y cubren un área proporcional a 5 % del territorio del estado.

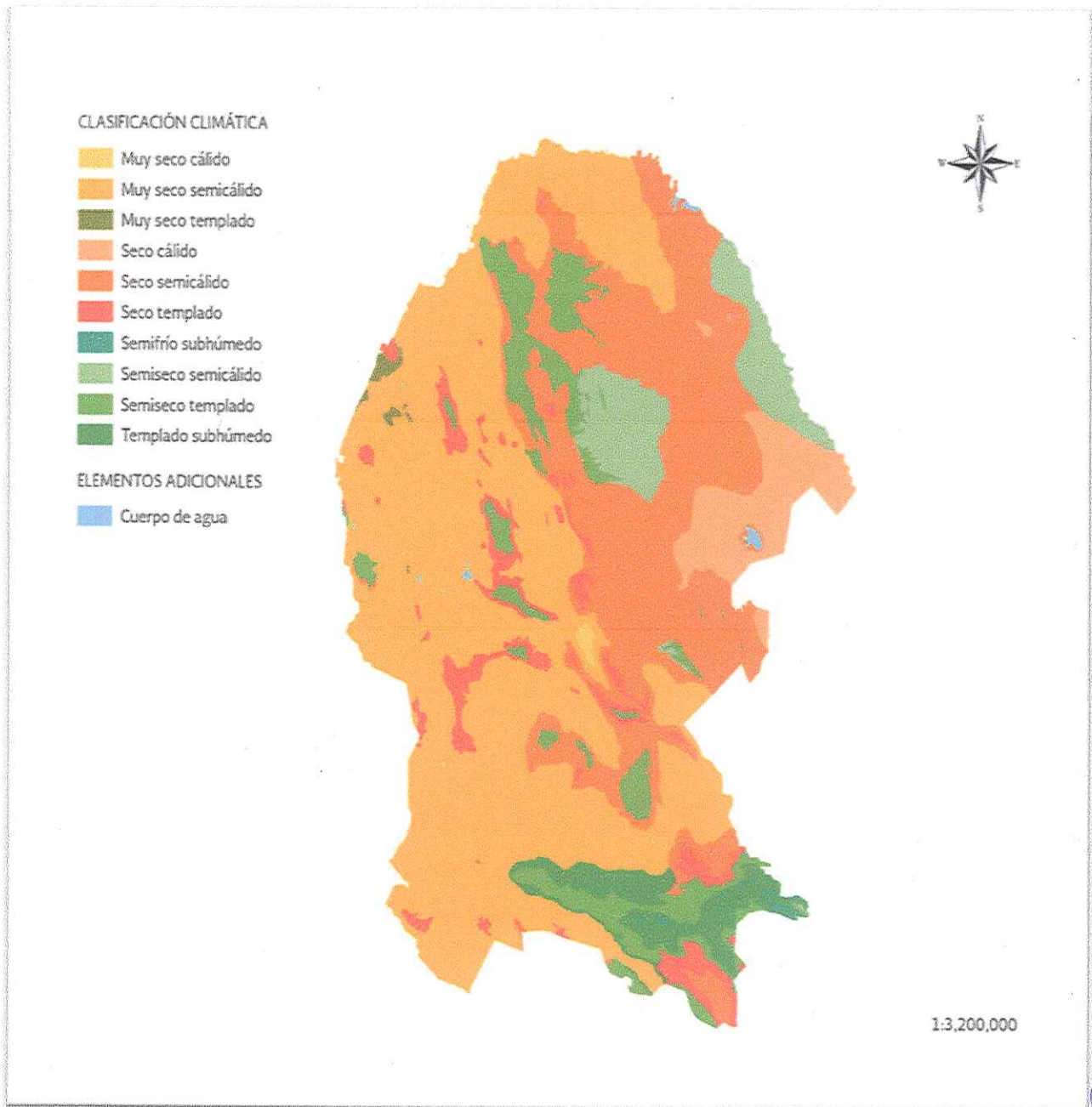


Figura 4. Climas. Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.

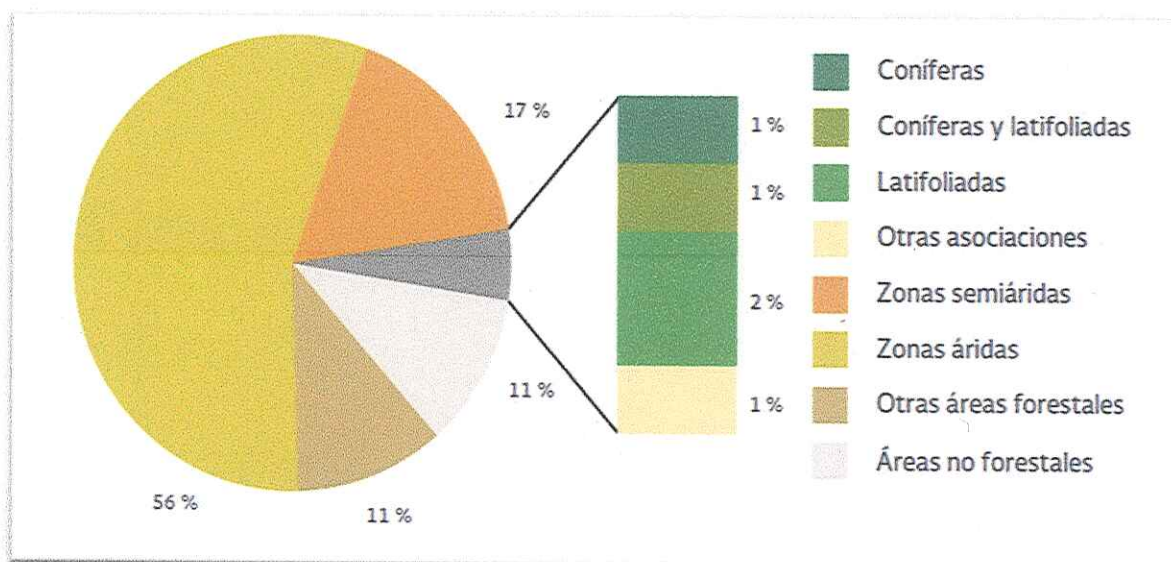
1.4. Superficie y potencial forestal.

El estado de Coahuila cuenta una extensión de 15, 067,115 hectáreas, de las cuales 13, 365,623 corresponden a superficie forestal; esta área constituye una amplia diversidad biológica, expresada en numerosas especies y comunidades; si bien los recursos forestales del estado son principalmente no maderables, constituyen una parte muy importante en la

estabilidad de los ecosistemas y en la economía estatal. Coahuila representa 7.7 % del área total del país, ocupa el tercer lugar en extensión a nivel nacional y está constituido por 38 municipios. En la mitad del territorio (49 %) predominan los climas secos y semisecos, en el resto (46 %) los muy secos y en las partes altas de las montañas (5 %) se presentan climas templados subhúmedos.

1.4.1. Áreas Naturales Protegidas

El estado de Coahuila cuenta con diez Áreas Naturales Protegidas, siete de ellas de carácter federal, dos a nivel estatal y la Reserva del Cañón y Sierra Jimulco en el municipio de Torreón, la suma de estas representa 17 % de la superficie forestal.



Gráfica 1. Proporción de la superficie forestal. Inventario Estatal y de Suelos, 2013

1.4.2. Plantaciones forestales comerciales

No aplica

1.5. Ecorregiones

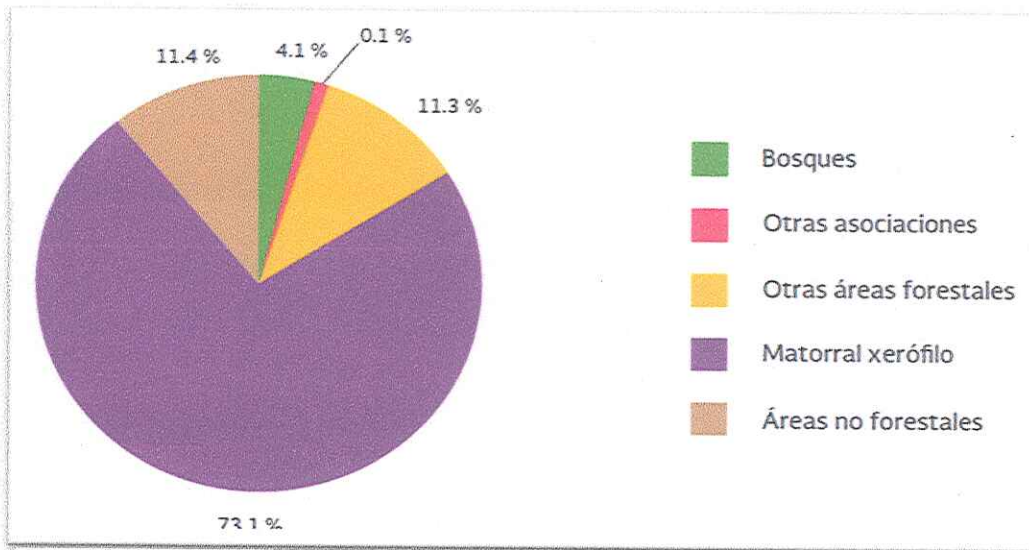
Las ecorregiones son grandes áreas que se definen por su afinidad biogeográfica y por compartir características topográficas, climáticas, edáficas e hidrológicas, así como de asociación vegetal (Challenger y Soberón, 2008).

En el estado de Coahuila se encuentran 11 ecorregiones, la mayoría pertenecen al área del Desierto Chihuahuense, pero solo tres de ellas agrupan 76 % de la superficie: Lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense Norte, con matorral xerófilo, micrófilo, rosetófilo,

Planicies del Centro del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila, micrófilo, halófila y Planicie Interior Tamaulipeca con matorral xerófilo (INEGI-CONABIO-INE, 2008).

1.6. Características y uso de suelo

La mayor parte del Estado de Coahuila se encuentra dentro de la región biogeográfica conocida como Desierto Chihuahuense y una parte de la Sierra Madre Oriental y de la Provincia Tamaulipeca convergen para dar paso al territorio de Coahuila, el segundo estado con mayor riqueza de cactáceas en México. Esta riqueza igualmente se ve reflejada en la diversidad de especies leñosas las cuales pueden catalogarse dentro de tres biomas: templado frío, tropical y de zonas áridas. En el hábitat templado frío los tipos de vegetación que se encuentran son: bosques de ayarín, oyamel, pino, encino, táscate, de galería, pino encino y encino pino. En el hábitat tropical se localiza la vegetación de palmar inducido, pastizal natural, halófilo, gypsófilo y vegetación gypsófila. Finalmente, en zonas áridas destaca, el matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano, crasicaule, desértico micrófilo, desértico y rosetófilo, el mezquital desértico, tropical, chaparral y la vegetación de galería.



Gráfica 2. Distribución de la superficie estatal por uso de suelo y vegetación. Inventario Forestal y de Suelos 2013.

1.7. Tipo de vegetación (vegetación dominante).

Las zonas áridas y semiáridas en Coahuila ocupan el primer lugar en cuanto a extensión, poseen 8,510,798.4 hectáreas, lo que equivale a 56.5 % de la superficie estatal. De los cuatro tipos de vegetación presentes, el matorral desértico micrófilo es el más extenso, ocupa poco más de la mitad del área total de la formación (51.6 %), le sigue en extensión el matorral

desértico rosetófilo, con 47 %, en menor presencia se encuentra la vegetación de desierto arenoso, que posee únicamente 1 % y con mínima extensión el matorral crasicaule, 0.05 %. Esta formación tiene presencia en todos los municipios de la entidad (ver Figura 5).

Existen dos formas de vegetación dominante en la formación: matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR); no obstante, también se encuentran en menor proporción matorral crasicaule (MC) y vegetación de desierto arenoso (VD).

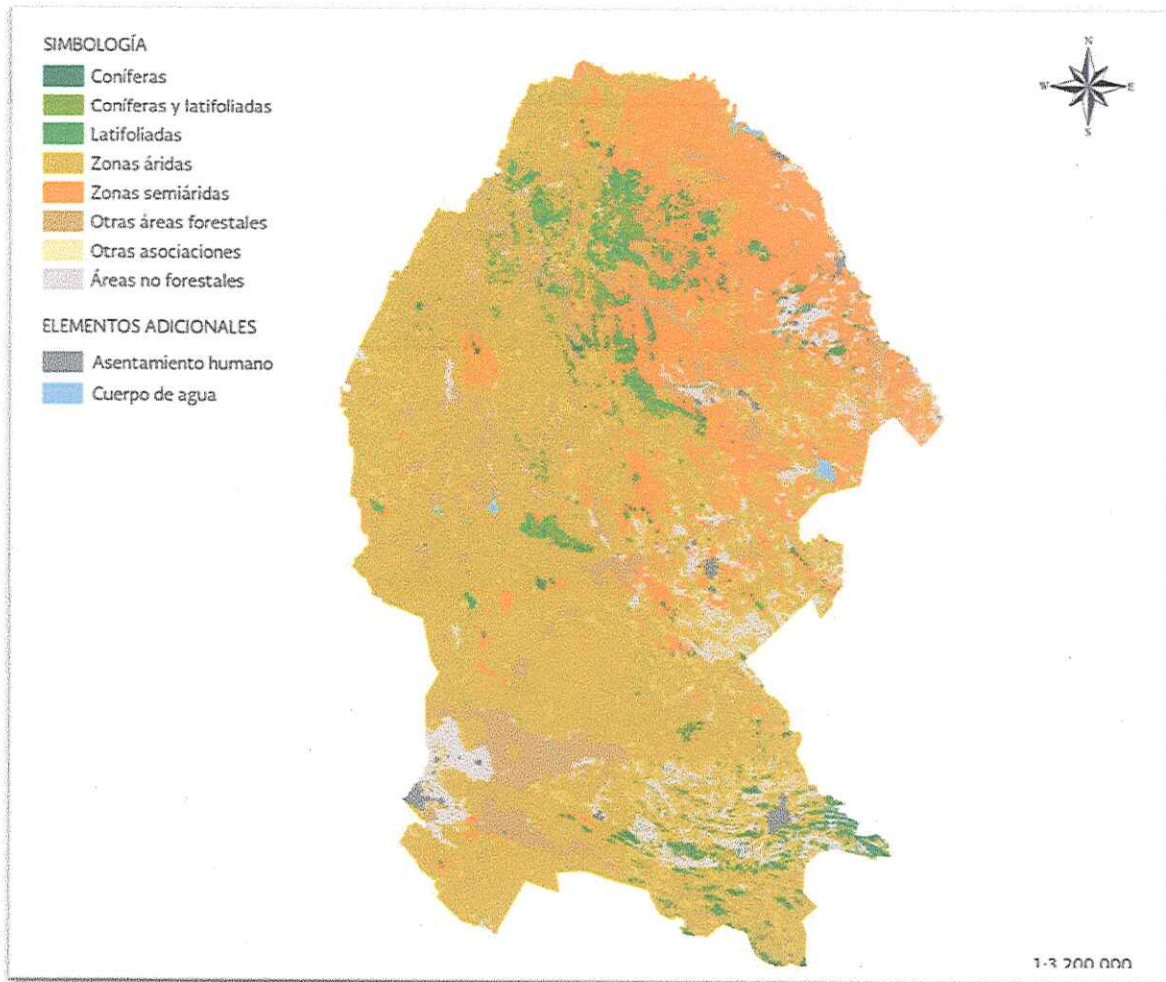


Figura 5. Formaciones forestales del Estado. Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013.

II. Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales.

En el Estado de Coahuila se han presentado eventos extraordinarios durante el 2010 al 2020, presentándose condiciones climáticas atípicas, cuyas consecuencias se han dejado sentir en diferentes impactos negativos sobre todo en la vegetación forestal. Por una parte

las sequías prolongadas acompañadas por temperaturas altas de hasta 41.5°C en la entidad y el frente frío ocurrido en el mes de febrero del 2011, el cual se manifestó con temperaturas de hasta -17°C, bajo un ambiente seco que provocaron un daño fisiológico a la vegetación (estrés hídrico y rompimiento de estructuras vasculares), que dejó un severo debilitamiento y alta mortalidad en diferentes especies de hierbas y gramíneas anuales, arbustivas y arbóreas, generando una gran cantidad de material combustible ligero y pesado, lo cual favoreció a la alta incidencia de incendios forestales en el 2011 y posteriores.

Como consecuencia, durante el periodo 2010 al 2020 la mayoría de las áreas forestales del estado de Coahuila empiezan a enfrentar el problema del ataque de plagas y enfermedades patogénicas condición que, a la fecha aún continua, para algunos expertos en la materia, sus daños pudieran ser iguales o superiores a los ocasionados por los incendios forestales.

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

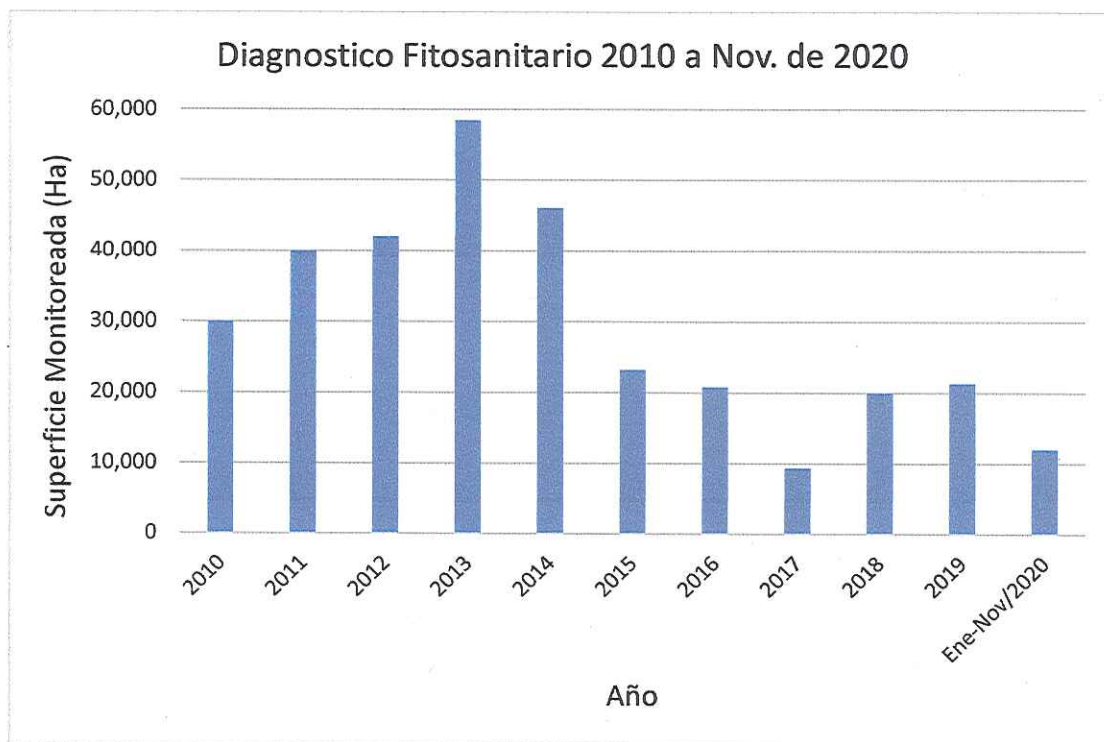
Se han realizado diagnósticos fitosanitarios aéreos y terrestres, con la finalidad de identificar los problemas sanitarios en los bosques, como resultado de ello desde el año 2010 al mes de noviembre de 2020, se han diagnosticado 323,364.05 hectáreas.

Tabla 1. Superficie diagnosticada del 2010 a noviembre de 2020. CONAFOR (2020).

AÑO	SUPERFICIE DIAGNOSTICADA EN HECTÁREAS
2010	30,000
2011	40,000
2012	42,000
2013	58,430
2014	46,024
2015	23,195
2016	20,807
2017	9,381
2018	20,003.47
2019	21,331.98
Ene-Nov/2020	12,191.60
TOTAL	323,364.05

Fuente: SEMARNAT/CONAFOR 2020.

En lo que refiere a los recorridos de superficie monitoreada (Diagnostico Fitosanitario) por parte de la entidad, en el año se llevaron a cabo 8 recorridos con el objetivo de la detección temprana de presencia de plagas y/o enfermedades forestales sumando estos una superficie monitoreada de 12,000.00 ha. Por lo que considerando la meta establecida para el Estado de Coahuila al mes de noviembre se tiene un cumplimiento del 100%.



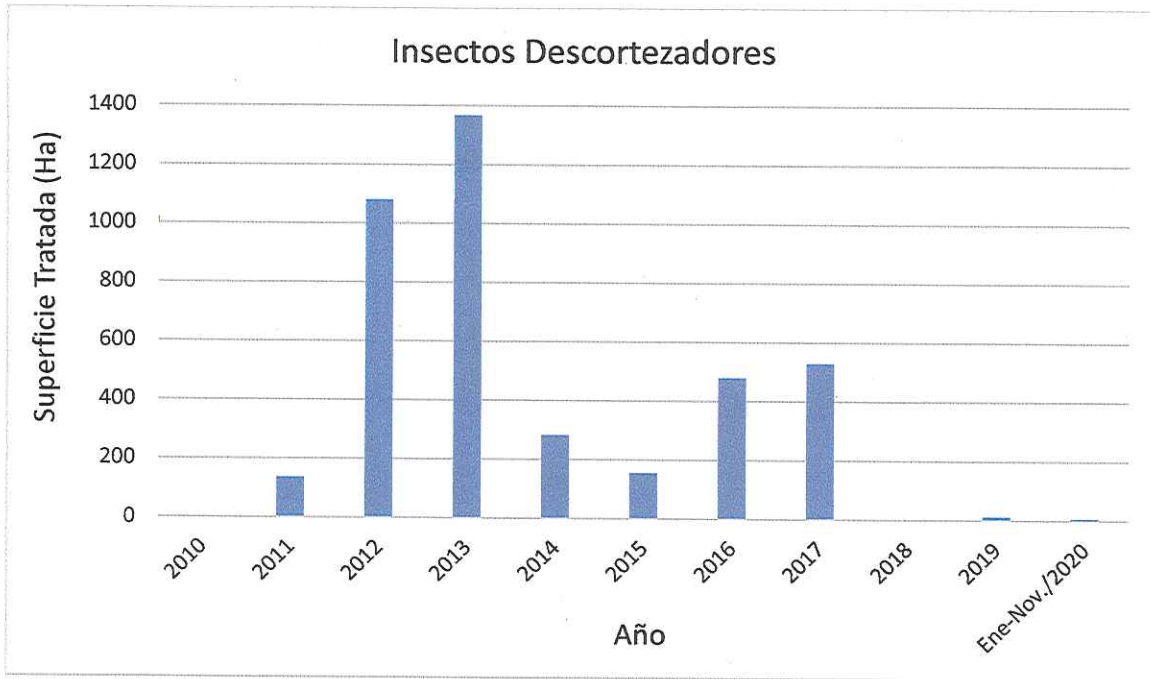
Gráfica 3 Superficie monitoreada del 2010 a Noviembre de 2020. CONAFOR (2020).

Derivado de los diagnósticos terrestres y aéreos para la identificación de plagas y enfermedades forestales, se han logrado realizar trabajos de saneamiento, en los últimos 10 años y considerando de igual forma los meses transcurridos del presente año, dando como resultado una superficie afectada de 442.98 hectáreas, misma que se le ha aplico tratamiento fitosanitario, de la cual 200 hectáreas corresponden a superficie tratada con apoyo por parte de la Gerencia de Sanidad y el resto con recursos propios de los dueños o poseedores del predio.

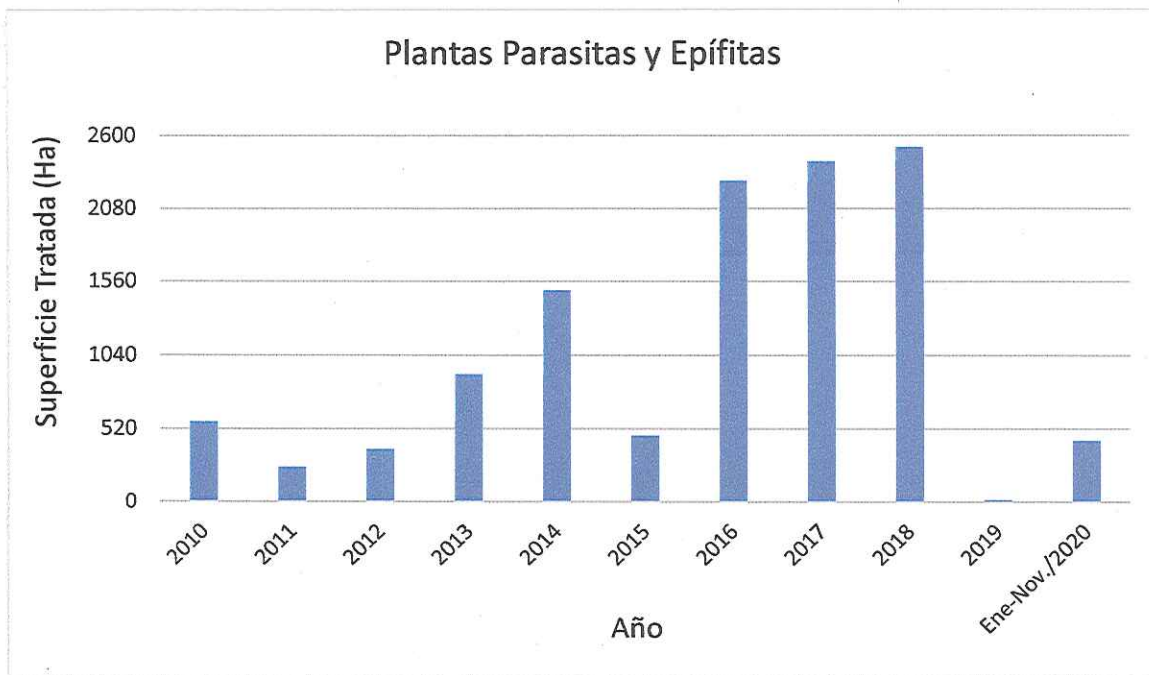
Tabla 2. Superficies de Tratamientos Fitosanitarios del 2010 a Noviembre de 2020 por agente causal. CONAFOR, 2020.

AÑO	INSECTOS DESCORTEZADORES	PLANTAS PARASITAS Y EPIFITAS
2010	0	568

AÑO	INSECTOS DESCORTEZADORES	PLANTAS PARASITAS Y EPIFITAS
2011	137	249
2012	1,080	375
2013	1,367	904
2014	283	1,497
2015	156	472
2016	480	2,277
2017	529	2,417
2018	0	2,518
2019	12.9	12.9
Ene-Nov./2020	6.9	436.08
TOTAL	4051.8	11,725.98



Gráfica 4. Tratamientos Fitosanitarios realizados del año 2010 a noviembre de 2020 para Insectos Descortezadores Fuente: SEMARNAT/CONAFOR 2020.



Gráfica 5. Tratamientos Fitosanitarios realizados en el año 2010 a noviembre de 2020 para Plantas Parasitas y Epífitas Fuente: SEMARNAT/CONAFOR 2020

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

2.2.1. Plantas parásitas

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

Dentro de sus características generales se hace mención que, son plantas que han modificado su raíz para poder penetrar en los tejidos de otras plantas (árboles) y obtener de ellos sus nutrimentos, agua y compuestos orgánicos; causando su debilitamiento y susceptibilidad al ataque de otras plagas, o hasta su muerte (ver Figura 6).

En el estado de Coahuila las principales afectaciones por *Phoradendron sp*, se han registrado en *Quercus sp*, quienes las albergan como soporte y proporcionan los nutrientes necesarios para su desarrollo; provocando en los árboles afectados, reducción de crecimiento, debilitamiento y en infestaciones severas, la muerte. Hasta el mes de noviembre del año en curso en la modalidad de Tratamientos Fitosanitarios fueron ingresados a la Gerencia del Estado de Coahuila un solo aviso de posible presencia de plagas y enfermedades forestales que posteriormente fueron soportado con sus respectivos Informes Técnicos Fitosanitarios (ITF), la presencia de este agente causal fue debidamente

verificado en campo y se le dio el seguimiento al proceso del trámite correspondiente. Los predios atendidos por dicho agente causal son el ejido

Evidencias de daños en los árboles. CONAFOR, 2019.

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



Figura 6. Ejemplares de Plantas Parasitas alojadas en respectivos hospederos, Foto tomada de página del SIVICOF- CONAFOR, 2019.

2.2.2 Plantas epifitas

Las plantas epifitas son plantas que crecen sobre otras plantas adheridas a los troncos y ramas de árboles y arbustos principalmente (ver Figura 7), por ello, son llamadas, con toda propiedad epifitas (del griego *epi* que significa “sobre”, y *phyte*, planta). El hospedero o “forofito” sobre el que crece una epifita es utilizado solo como soporte sin recibir más daño que el que pueda provocar su abundancia dentro de su ramaje; por tanto, una epifita difiere de una planta parásita en que esta última obtienen agua y nutrientes del hospedero.

Algunas hendiduras o huecos ofrecen sitios de fácil colonización para estas plantas, por ello, se puede resaltar que para las epifitas el anclaje es siempre débil.

Las epifitas despliegan mecanismos muy variados y novedosos para sobrellevar no solo la sequía, sino también, la adquisición de nutrimentos del ambiente, sin tomarlos del forofito.

En el caso de plantas epifitas, la principal afectación en *Pinus cembroides* es por *Tillandsia recurvata*, donde la cantidad excesiva en los árboles pueden llegar a matar al hospedero. Hasta el mes de noviembre del año en curso en la modalidad de Tratamientos Fitosanitarios fueron ingresados a la Gerencia del Estado de Coahuila un total de 2 avisos de posible presencia de plagas y enfermedades forestales que posteriormente fueron soportado con sus respectivos Informes Técnicos Fitosanitarios (ITF). Cabe hacer mención que los avisos que se ingresaron no fueron *exclusivos* de *Tillandsia* sino que también hubo presencia que plantas parasitas del genero *Phoradendron*.



Figura 7. *Tillandsia recurvata* (heno motita) y árbol infestado por misma especie de planta epifita.

2.2.3 Descortezadores

Los escarabajos descortezadores son coleópteros herbívoros que pertenecen a la familia Curculionidae de tamaño muy pequeño, su cuerpo oscila entre los 0.1 y 0.6 cm y presentan el hábito de ser endófitos, cavan galerías por debajo de la corteza de los árboles para alimentarse (ver Figura 8 y Figura 9). Hay dos grandes grupos: los pertenecientes a la subfamilia Scolytinae que se alimentan directamente del floema de los árboles y los escarabajos conocidos como Ambrosiales, dentro de la subfamilia Paltipodinae, que además de perforar la corteza, cultivan hongos ambrosiales y no se alimentan directamente del árbol hospedero, sino de los hongos que cultivan en su interior (Farrel et al., 2001).

Para el presente año en curso y al mes de noviembre se ingresó a la Gerencia un solo aviso de posible presencia de plagas y enfermedades, que para el caso fue por los agentes causales de las especies *Dendroctonus mexinacus* y *Dendronctonus pseudotsugae*, los cuales afectaron una superficie de 6.9 hectáreas.



Figura 8. Formación de galería causado por agente causal (insecto descortezador fase adulta).

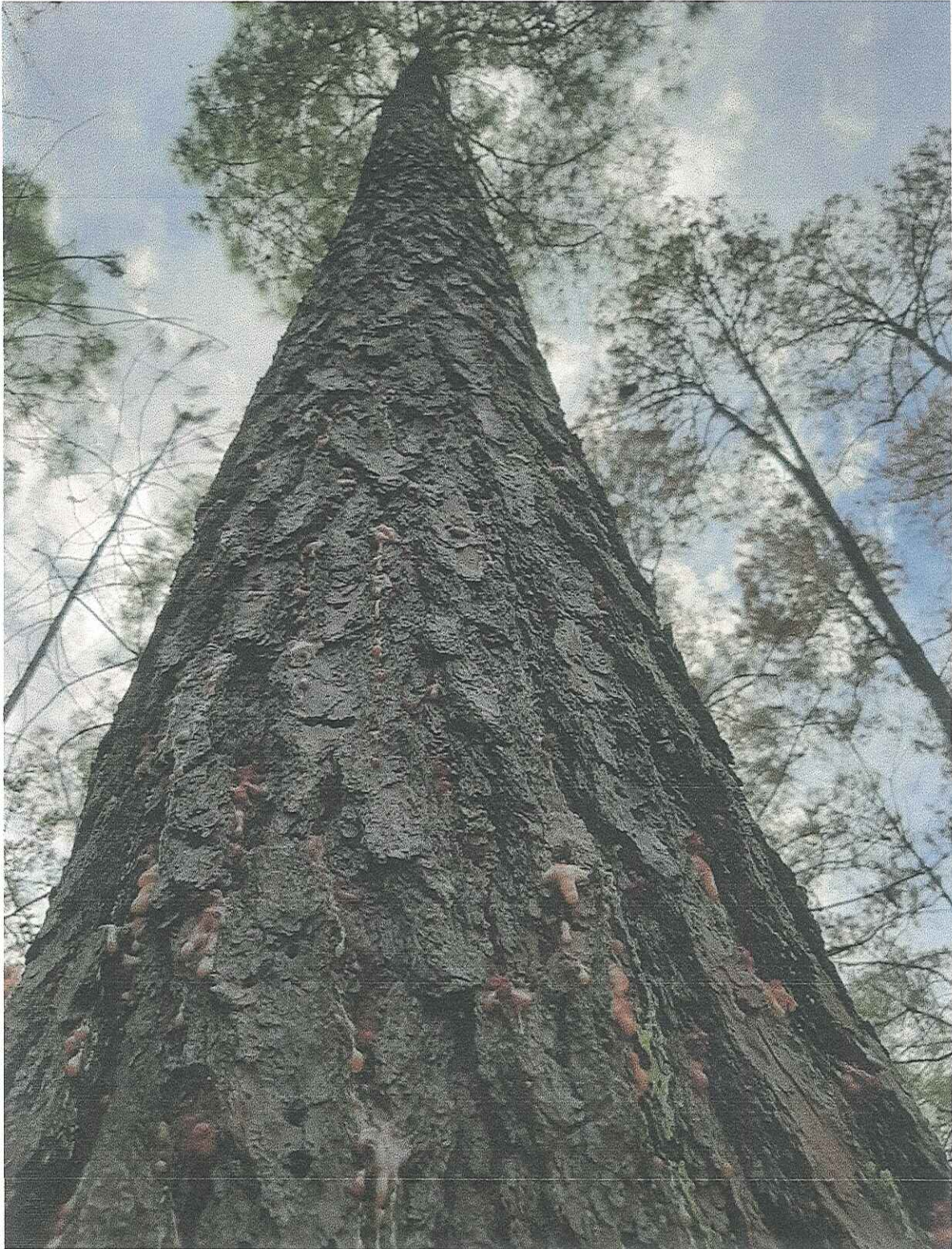


Figura 9. Ejemplar de *Pinus sp.* Infestado por *Dendroctonus sp.*, presencia de grumos en la corteza del árbol.

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

2.3.1 Alerta temprana.

Con base a los estudios realizados, recorridos de verificación en campo y avisos de presencia de plaga por parte de la población en general, se han detectado las principales zonas de riesgo, en función del tipo de agente causal, teniendo como resultado la distribución como se muestra a continuación, cabe hacer mención que en la entidad se ha detectado con mayor frecuencia la presencia de Insectos Descortezadores y Plantas parasitas.

Para insectos descortezadores las superficies por nivel de riesgo (ver

Tabla 3), así como la distribución espacial (ver Figura 10) dentro de la entidad se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Nivel de riesgo por insectos descortezadores de enero a noviembre de 2020. CONAFOR, 2020

NIVEL DE RIESGO Y SUPERFICIE EN HA					
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Enero	0	563,415.08	62,318.17	3,407.07	0
Febrero	0	329,529.86	296,203.40	3,407.07	0
Marzo	0	0	468,801.51	158,028.28	2,310.31
Abril	0	60,453.7	474,386.04	83,833.72	10,466.91
Mayo	0	297860.21	593594.88	28517.44	0
Junio	0	297860.21	593594.88	28517.44	0
Julio	0	891455.09	0	28517.44	0
Agosto	0	661987.03	257985.50	0	0
Septiembre	0	161495.82	758476.71	0	0
Octubre	0	142060.27	755491.01	22421.25	0

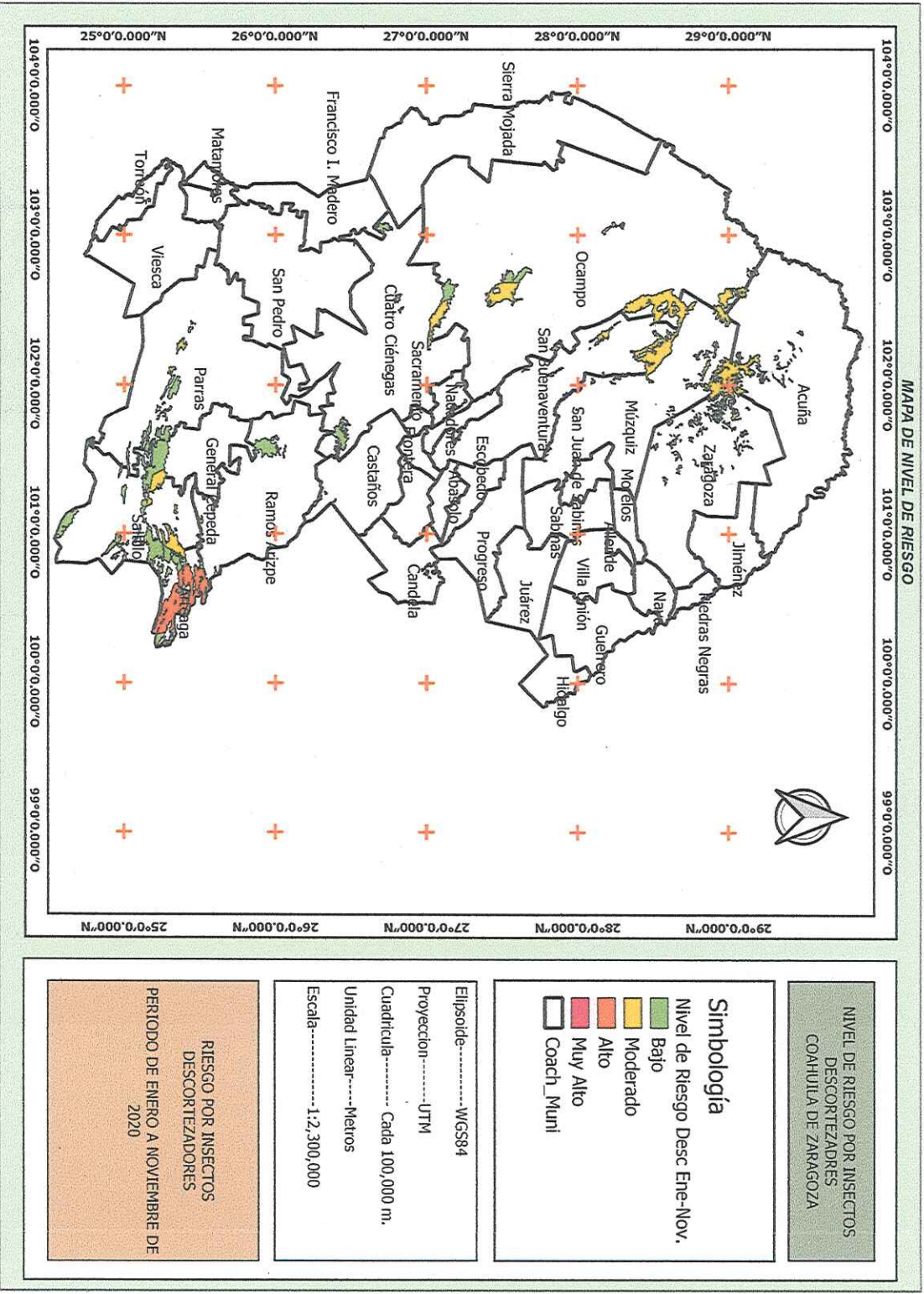
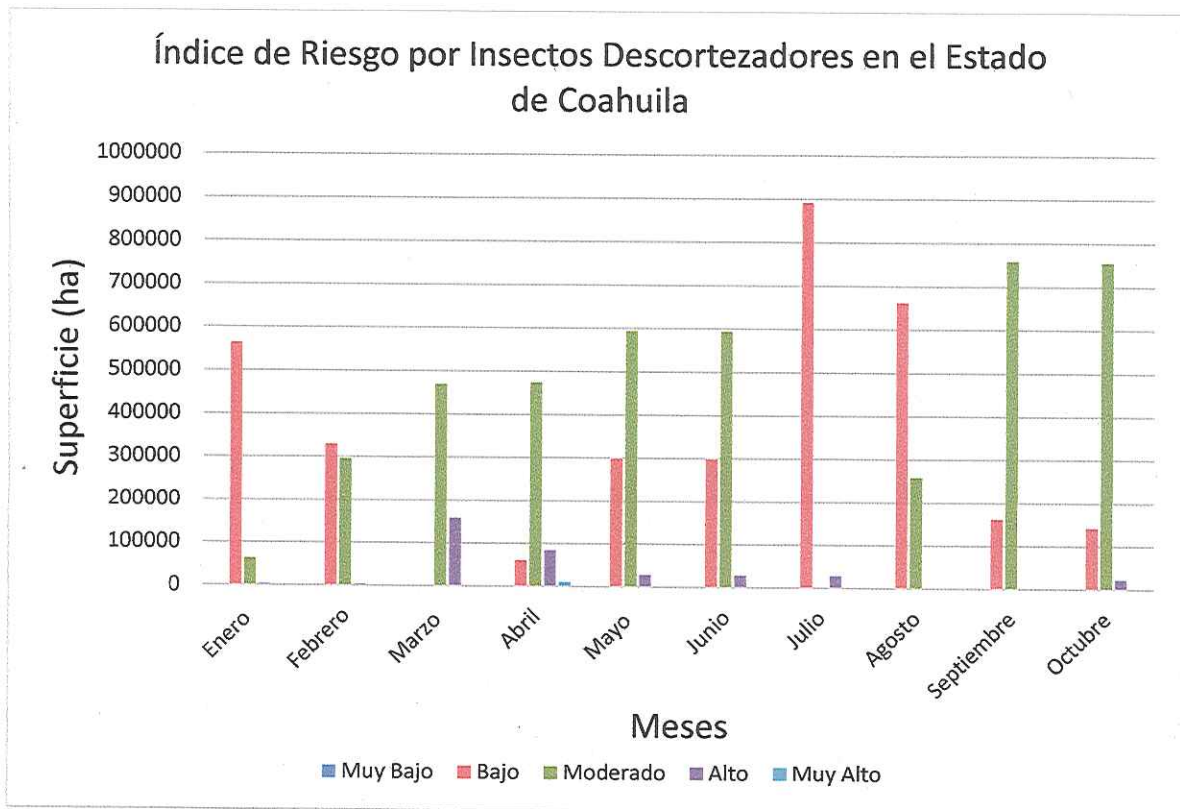


Figura 10. Nivel de riesgo de enero a noviembre de 2020 para insectos descortezadores. CONAFOR, 2020

/



Gráfica 6. Índice de riesgo por insectos descortezadores de enero a noviembre de 2020. CONAFOR, 2020

La distribución de superficie por nivel de riesgo para el Estado de Coahuila por plantas parasitas se muestra en la siguiente tabla, de igual forma se muestra la distribución espacial en la entidad, cabe hacer mención que esta información se encuentra disponible con referencia del año 2019, dado que esta información se genera de manera anual.

Tabla 4. Nivel de riesgo para plantas parasitas año 2019, CONAFOR, 2019.

NIVEL DE RIESGO Y SUPERFICIE EN HA					
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Año 2019	0	12990802.58	2055.8	902409.5	0

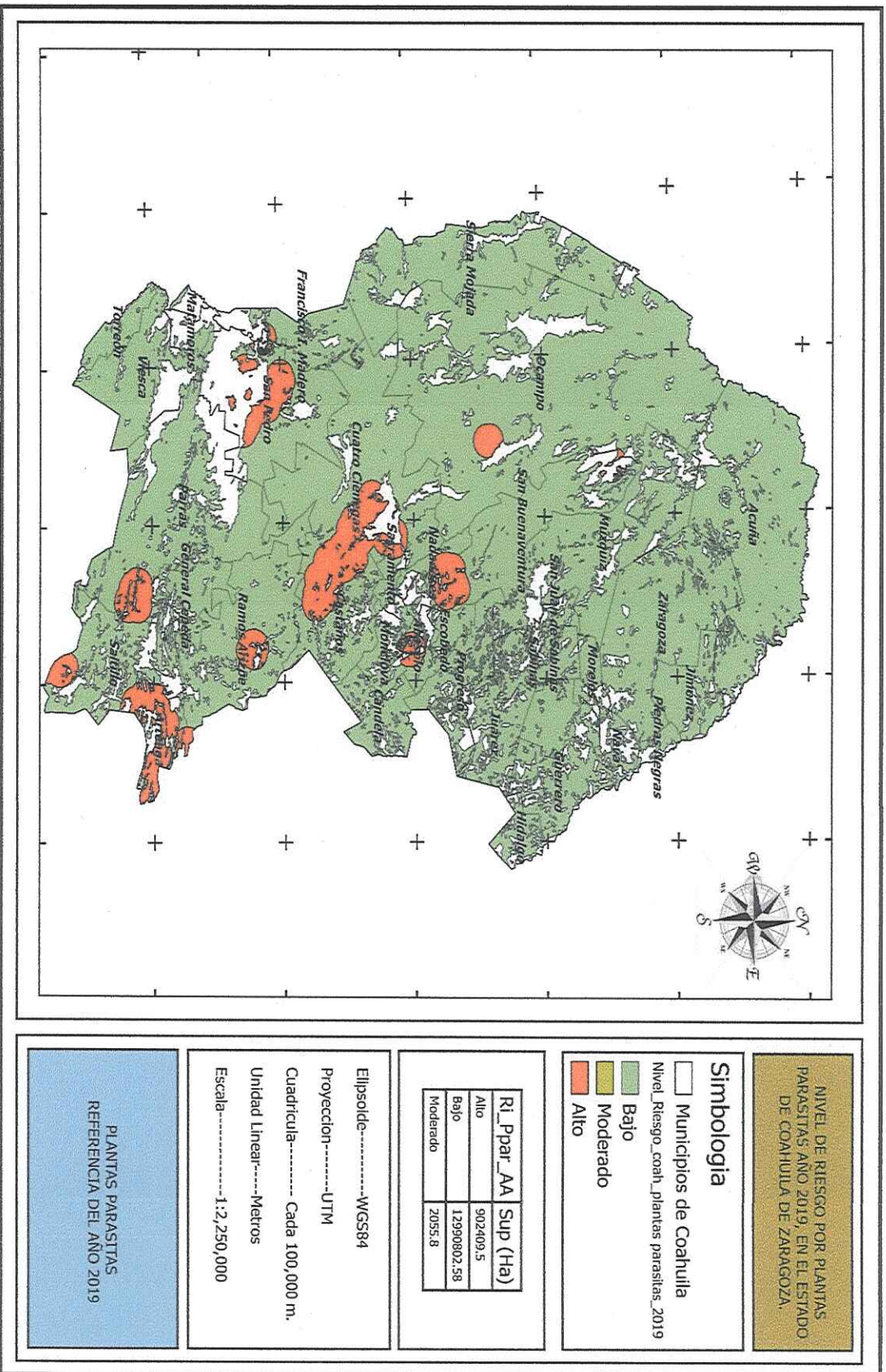
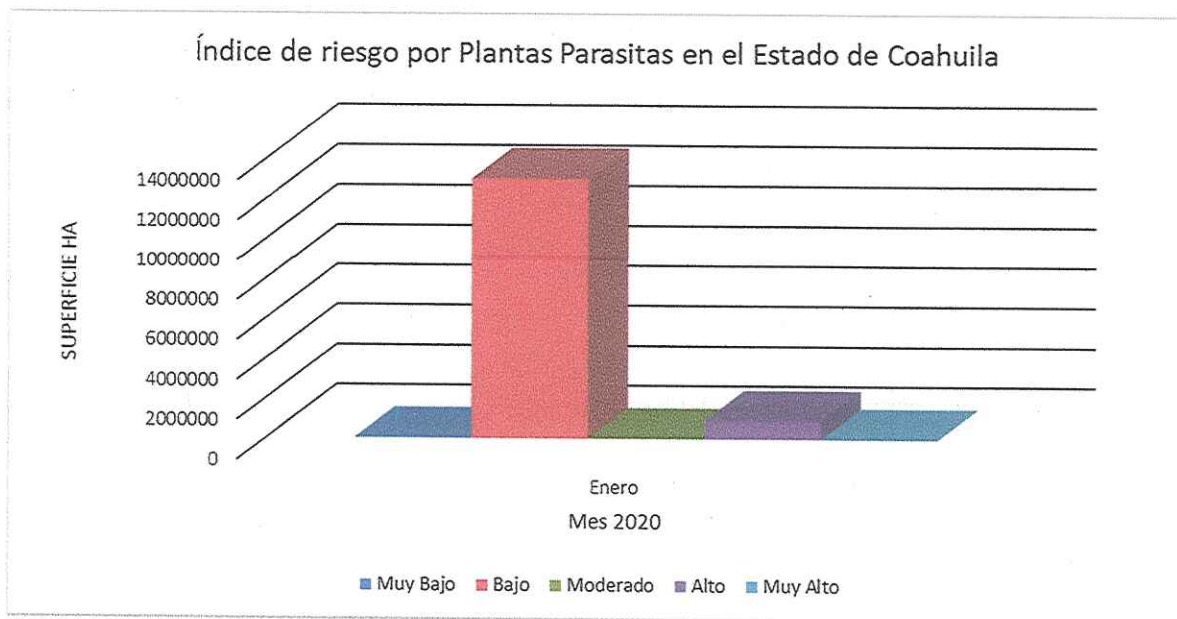


Figura 11. Nivel de Riesgo para plantas parasitas año 2019.



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

Los bosques son ecosistemas compuestos por variadas formas de vida. Dentro de los que se destacan desde los insectos y microorganismos que viven en los árboles y sobre ellos, los cuales utilizan las hojas, corteza, madera y raíces como cobijo y para obtener alimento de estos. Algunas de las especies de estos insectos y microorganismos llegan a considerarse plagas, cuando estos se encuentran en gran proporción en el arbolado y por consiguiente se considera una amenaza para estos recursos forestales.

Por otro lado, para la atención de esta problemática se requiere de una buena sanidad forestal, misma que recae directamente en el manejo de plagas y enfermedades forestales, tal es el caso que para el Estado de Coahuila se tienen que el mayor número de tratamientos está enfocado a insectos descortezadores, así como para plantas parasitas.

Para la detección temprana y sobre todo oportuna de condiciones sanitarias adversas en la entidad, se llevan a cabo rutas de monitoreo a cargo del Comité Estatal de Sanidad, las brigadas de sanidad y por la Gerencia del Estado de Coahuila, trabajo en conjunto mismo que da como resultado la atención en tiempo y forma de los distintos agentes causales y aplicación de los distintos tratamientos fitosanitarios.

3.1. Atención a contingencias.

Las sequías atípicas y los cambios en los patrones de precipitación y temperatura son los factores más amenazadores del cambio climático global. Cuando se presentan variaciones climáticas existe un aumento en la vulnerabilidad de los ecosistemas al ataque, de manera epidémica, por plagas y enfermedades forestales; lo anterior puede provocar la muerte de grandes masas forestales, que si bien es lo mismo decir que se perderían una cantidad fuerte de volumen de madera o en general del recurso forestal.

Actualmente no se tiene reporte de atención por contingencias fitosanitarias para el Estado de Coahuila, la cual se entenderá como afectaciones por plagas o enfermedades forestales, que por su dinámica y velocidad de avance, representen un riesgo grave para la persistencia de la cubierta forestal y de sus recursos asociados.

3.2. Reporte de emisión de notificaciones

Del mes de enero a noviembre de 2020 se han expedido 11 notificaciones para Tratamientos Fitosanitarios, cabe hacer mención que para la debida autorización de las mismas se realizó la verificación directa en campo; se presta atención a las áreas con riesgo de presentar cualquiera de las plagas o enfermedades en las que se tienen inferencia para el Estado de Coahuila, esto con el objetivo de prevención, combate y control de contingencias ambientales causadas por plagas forestales se realizan acciones de control mediante Tratamientos fitosanitarios.

Derivado de las disposiciones reglamentarias de la nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la emisión de notificaciones de sanidad forestal a partir del mes de julio de 2018, corresponde a la CONAFOR otorgar, dar seguimiento y cierre de las solicitudes y autorizaciones sanitarias forestales.

3.3. Brigadas de Sanidad Forestal.

Las brigadas de sanidad forestal tienen por objeto el monitoreo, la detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en zonas de riesgo definidas por la CONAFOR, para ello, se otorgarán recursos económicos para la integración, equipamiento y operación de las Brigadas de Sanidad Forestal; actualmente el estado de Coahuila cuenta con 3 Brigadas, mismas que se enlistan en el siguiente cuadro:

Tabla 5. Brigadas de Sanidad Forestal en el Estado de Coahuila.

No	Brigada	Municipio de Atención
1	Ejido Los Lirios	Arteaga
2	Ejido Santa Rita	Arteaga
3	Ejido Cuauhtémoc	Saltillo

Para el presente año las brigadas antes mencionadas contaron con un presupuesto de \$1,170,000.00, los cuales fueron destinados para cubrir con las necesidades antes mencionadas llevando a cabo las actividades a las cuales fueron asignadas.

Cada brigada realizo las actividades antes descrita en las distintas áreas de atención de los municipios correspondientes a cada una, como resultado de dichas actividades se presentan las siguientes tablas.

Como parte de las actividades que tienen inferencia en Sanidad Forestal, las brigadas realizaron recorridos de Monitoreo Terrestre, teniendo un alcance de resultados con las siguientes superficies.

Tabla 6. Superficie Monitoreada por Brigada de Sanidad.

No	Brigada	Superficie (ha)
1	Ejido Los Lirios	1,660.41
2	Ejido Santa Rita	3,263.83
3	Ejido Cuauhtémoc	211.89
Total		5,136.13

Las brigadas de sanidad tienen una importante labor en cada una de las áreas que les corresponde atender, como parte de ello se llevaron a cabo actividades de saneamiento y como resultado se tiene lo siguiente.

Tabla 7. Superficie Afectada y Tratada por Brigada de Sanidad en 2020.

No	Brigada	Agente Causal	Superficie afectada y tratada (ha)
1	Ejido Los Lirios	<i>Tillandsia recurvata</i>	209.72
		<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D.pseudotsugae</i> y <i>D. Mexicanus</i>	42.17
2	Ejido Santa Rita	<i>Tillandsia recurvata</i>	217.83
		<i>Dendroctonus adjunctus</i> y <i>D.pseudotsugae</i>	30.00
3	Ejido Cuauhtémoc	<i>Tillandsia recurvata</i>	160
		<i>Ips confusus</i>	51.89
Total			711.61

Tabla 8. Total de Notificaciones de Saneamiento y Superficie por cada Brigadas de Sanidad en 2020

No	Brigada	Notificaciones	Superficie (ha)
1	Ejido Los Lirios	3	251.89
2	Ejido Santa Rita	2	247.83
3	Ejido Cuauhtémoc	2	211.89
Total		7	711.61

3.4. Umafores

Partiendo que las UMAFORES son establecidas por un territorio con semejanzas físicas, ambientales, sociales y económicas, delimitados por la Comisión, en coordinación con las Entidades Federativas y con la opinión de sus Consejos Estatales Forestales.

Para el caso del Estado de Coahuila de Zaragoza, no se tienen registradas Umafores, solo una Asociación Civil y dos Asociaciones de Producción Rural.

3.5. Mapeo aéreo.

Considerado como una técnica que emplea sensores remotos con los que se observan desde un avión los cambios en la estructura de un bosque y se documentan manualmente en una carta topográfica (McConelle et Al., 2000).

El mapeo aéreo es una técnica digital para monitorear en un determinado espacio y tiempo los cambios en la estructura de un bosque, detectar y ubicar de manera oportuna afectaciones por plagas forestales (Sanidad, 2018).

Para la CONAFOR el mapeo aéreo es una actividad que se realiza periódicamente en el estado, en lo que va del año 2020 en el estado no se ha realizado dicha actividad, se tienen programado por parte de la gerencia de sanidad forestal realizar esta actividad antes del término del año.

3.6. Monitoreo terrestre.

Considerado como un proceso sistemático de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades, identificar cambios en el ecosistema que predispongan su incidencia o bien detectar la existencia de ellas. Teniendo en cuenta que el principal objetivo es la detección oportuna de cualquier brote de plaga o enfermedad, por lo que se debe definir las áreas de riesgo susceptibles a la incidencia de plagas y enfermedades forestales.

En el marco de la realización de las actividades que conlleva el monitoreo terrestre, la Gerencia Estatal y el Comité Estatal de Sanidad Forestal al momento no ha realizado dicha actividad. Pero a su vez se contempla la realización de esta en el transcurso del año siguiendo las rutas establecidas, mismas donde se han detectado mayor incidencia de plagas forestales causado principalmente por insectos descortezadores y plantas parásitas principalmente.

3.7. Reporte de observaciones en campo (SIVICOFF).

Como parte de las estrategias para la detección oportuna de plagas y/o enfermedades y con el objetivo de salvaguardar la salud de los ecosistemas forestales y cumplimiento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) como parte de sus atribuciones ha puesto en marcha el Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF). Esta herramienta es de gran apoyo para la identificación de plagas y/o enfermedades en campo, los resultados obtenidos se difunden al público en general.

Como resultado de las acciones anteriores se ha logrado aumentar la superficie diagnosticada en la entidad y disminuir la afectación por plagas y/o enfermedades.

Referente al presente año no se tuvo actualización de la plataforma, dado que no se contaba con las herramientas necesarias para su ejecución.

3.8. Colecta y envío de muestras vegetales y de insectos.

Por parte del Estado de Coahuila no se ha tenido la necesidad de enviar muestras vegetales o de insectos, debido a que las especies registradas hasta el momento están plenamente identificadas.

4 Objetivos

4.1 Metas de diagnóstico.

Para el estado de Coahuila de Zaragoza se asignó una meta de Diagnostico, la cual consiste en la identificación de plagas o enfermedades de manera oportuna como parte del Sistema de Alerta Temprana, dichos diagnósticos son realizados por personal de la Gerencia Estatal de Coahuila, el cumplimiento de esta meta se llevó a cabo en su totalidad (100%), con un pequeño excedente en la misma, es decir, se cumplió y además se superó.

Tabla 9. Metas de diagnóstico fitosanitario de enero a noviembre de 2020.

ESTADO	META PROGRAMADA DIAGNOSTICO (ha)	MES	AVANCES (ha)
Coahuila	12,000	Enero	0
		Febrero	0
		Marzo	0

ESTADO	META PROGRAMADA DIAGNOSTICO (ha)	MES	AVANCES (ha)
		Abril	0
		Mayo	0
		Junio	0
		Julio	6,943
		Agosto	2,916.70
		Septiembre	0
		Octubre	0
		Noviembre	2,331.90
TOTAL			12,191.60

4.2 Metas de tratamiento

Para el estado de Coahuila de Zaragoza, se asignó por parte de la Gerencia, una meta de Tratamiento Fitosanitario de 200 hectáreas, para el control de plagas o enfermedades, a la fecha se tienen asignados recursos por parte de la Gerencia de Sanidad Forestal el cual consta de un monto total de \$280,000.00, lo cuales fueron asignados para tratamiento en 200 hectáreas para el control de *Tillandsia recurvata* en *Pinus cembroides*.

5 Estrategias de prevención

Como parte de las actividades enfocadas en mitigar los daños que causan las plagas y/o enfermedades forestales y con el objeto de fortalecer el SIVICOFF y con el apoyo en la toma de decisiones en el seno del comité técnico de sanidad forestal. Se establecen las siguientes estrategias de prevención:

- A través de brigadas de sanidad forestal, se debe fortalecer el monitoreo de plagas y/o enfermedades en los ecosistemas forestales.
- Con la implementación de tratamientos fitosanitarios se debe apoyar la aplicación de medidas que mitiguen los riesgos y atención oportuna de plagas y/o enfermedades.
- Reforzar actividades de mapeo aéreo para tener un mayor panorama de posibles brotes y brindar la atención inmediata.
- Incursionar y brindar capacitaciones para asesores técnicos, dueños y poseedores de terrenos forestales con riesgo de presencia de plagas y enfermedades forestales, así como dependencias de los tres órdenes de gobierno involucrados y con interés en la atención de emergencias fitosanitarias forestales.

5.1 Difusión

Como parte de las estrategias de difusión del programa de sanidad en el Estado, partiendo de las actividades que se han realizado en años anteriores se contempla que por parte del Comité Estatal de Sanidad Forestal se realicen distintos recorridos, para la detección de plagas forestales, donde se les explica a los dueños de los predios la importancia de avisar sobre la presencia de plagas y los daños que causan, de igual manera las brigadas de sanidad realizarán actividades de recorridos haciendo la difusión del programa.

5.2 Comité Técnico de Sanidad Forestal

El Comité Estatal de Sanidad Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza, lo integran Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias Campus Saltillo, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Protección de la Fauna Mexicana A.C., Colegio de Prestadores de Servicios Técnicos Forestales y Patronato Amigos de la Sierra de Arteaga A.C.

El comité fue instalado por el Consejo Forestal del Estado de Coahuila, el cual tienen la finalidad de tratar los asuntos relacionados con las plagas y enfermedades forestales, que puedan poner en riesgo las masas forestales que se tienen en el estado, considerando que parte de sus actividades son las de brindar información dueños de predios así como ejidos que de acuerdo a los mapas de riesgo tengan alguna probabilidad de presentar plagas y enfermedades forestales.

6 Plan de trabajo 2020

En lo referente al plan de trabajo contempla las siguientes actividades:

- El comité Estatal realizará recorridos terrestres para la identificación de plagas o enfermedades, en los municipios de Arteaga, Cuatro Ciénegas, Múzquiz, General Cepeda, Torreón, Saltillo y Ramos Arizpe.
- El departamento de sanidad de la Gerencia estatal Coahuila de CONAFOR, realizará recorridos terrestres para la identificación de plagas o enfermedades en el estado para cumplir la meta de diagnóstico fitosanitario asignada a la entidad, esta actividad se realizara en el transcurso del presente año en los municipios de Arteaga, Cuatro Ciénegas, Múzquiz, General Cepeda, Torreón, Saltillo y Ramos Arizpe.
- Dar seguimiento a las 3 brigadas comunitarias de sanidad forestal aprobadas en el Estado de Coahuila, para la atención de problemas fitosanitarios que se lleguen a presentar y sean atendidos por estas brigadas.
- Elaboración de Informes Técnicos Fitosanitarios por parte de CONAFOR, de las áreas afectadas por plagas o enfermedades, para presentarlos a SEMARNAT y puedan expedir las notificaciones de saneamiento correspondientes.
- Recepción y seguimiento de solicitudes de dueños de terrenos forestales que presentan problemas fitosanitarios, con la finalidad de obtener recursos por parte de CONAFOR, el cual en el año 2020 se tiene una meta de apoyo para Tratamientos fitosanitarios de 200 hectáreas.
- Visitas de verificación intermedias y finales a los predios que cuentan con notificación de saneamiento, con la finalidad de que los trabajos se hagan lo mejor posible y se tenga una mejor efectividad en los métodos de tratamiento.
- Realizar reuniones ordinarias del Comité Estatal de Sanidad Forestal de Coahuila, con el objetivo de atender la problemática que se presente en el tema de plagas o enfermedades en el Estado.

6.1 Cronograma de trabajo 2020

Por definir.

6.1.1 Avances enero-marzo

- A la fecha como se ha mencionado en apartados anteriores no se tiene ningún avance de acuerdo en este primer trimestre.

6.1.2 Avances abril-junio

- En lo que refiere a este segundo trimestre se realizaran los reportes de avance correspondiente al final del mismo.

6.1.3 Avances julio-septiembre

- En lo que refiere a este tercer trimestre se realizaran los reportes de avance correspondientes al final del mismo.

6.1.4 Avances octubre-diciembre

- En lo que refiere a este tercer trimestre se realizaran los reportes de avance correspondientes al final del mismo.

7 Literatura citada

B.D. Farrel, A.S. Squeira, B.C. ÓMeara, B.B. Normark, J.H. Chung, B.H. Jordal

Challenger, A., y J. Soberón. (2008). Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol: I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 87-108.

CONAFOR. (2013). Inventario Estatal Forestal y de Suelos Coahuila 2013. Comisión Nacional Forestal.

CONAGUA. (1998). Cuencas Hidrológicas. Escala 1:250,000.

Evolution, 55 (2001), pp. 2011-2027

FAO, 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales. Informe Nacional. Roma, Italia.

García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (2ª edición). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

INE- SEMARNAP. (1999). Programa de manejo de Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas. INE. México. 167 p.

INE- SEMARNAT. (2004). Las comunidades vegetales de México: propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. SEMARNAT. México. 82 pp.

INEGI. (2008). Características edafológicas fisiográfica hidrológica de México. [En Línea]. Fecha de consulta: 25 abril 2014. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL CARAC EDA FIS VS ENERO 29 2008.pdf>

INEGI. (2010). Prospectiva estadística Coahuila de Zaragoza, 2010. INEGI. México.


INEGI-Conabio-INE. (2008). Ecorregiones de México, Nivel IV, Escala 1:1,000,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática- comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad- Instituto Nacional de ecología, México.

SEMARNAT/CONAFOR. 2020. Notificaciones cerradas y autorizadas en el Sistema Nacional de Gestión Forestal. Periodo de consulta 2010-2019. Fecha de consulta: Marzo 2020

The evolution of agriculture in beetles (Curculionidae: Scolytinae adn Platypodinae)

UABC. (1987). Visión histórica de la Frontera del Norte de México. El mexicano Gran Diario Regional, Editorial Kino SA de CV. Segunda edición 1994. 197 pp.

**VALIDACION DE ACTUALIZACION DEL DIAGNOSTICO FITOSANITARIO 2020
DEL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA POR EL COMITÉ ESTATAL DE
SANIDAD FORESTAL.**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE	SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DELGACIÓN COAHUILA DE ZARAGOZA
 COMISIÓN NACIONAL FORESTAL GERENCIA ESTATAL COAHUILA DE ZARAGOZA	PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO COAHUILA DE ZARAGOZA
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS REGIÓN NORESTE.	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO.	COLEGIO DE PROFESIONISTAS FORESTALES EN EL ESTADO DE COAHUILA A.C.
PROTECCIÓN DE LA FAUNA MEXICANA A.C.	AMIGOS DE LA SIERRA DE ARTEAGA, A.C