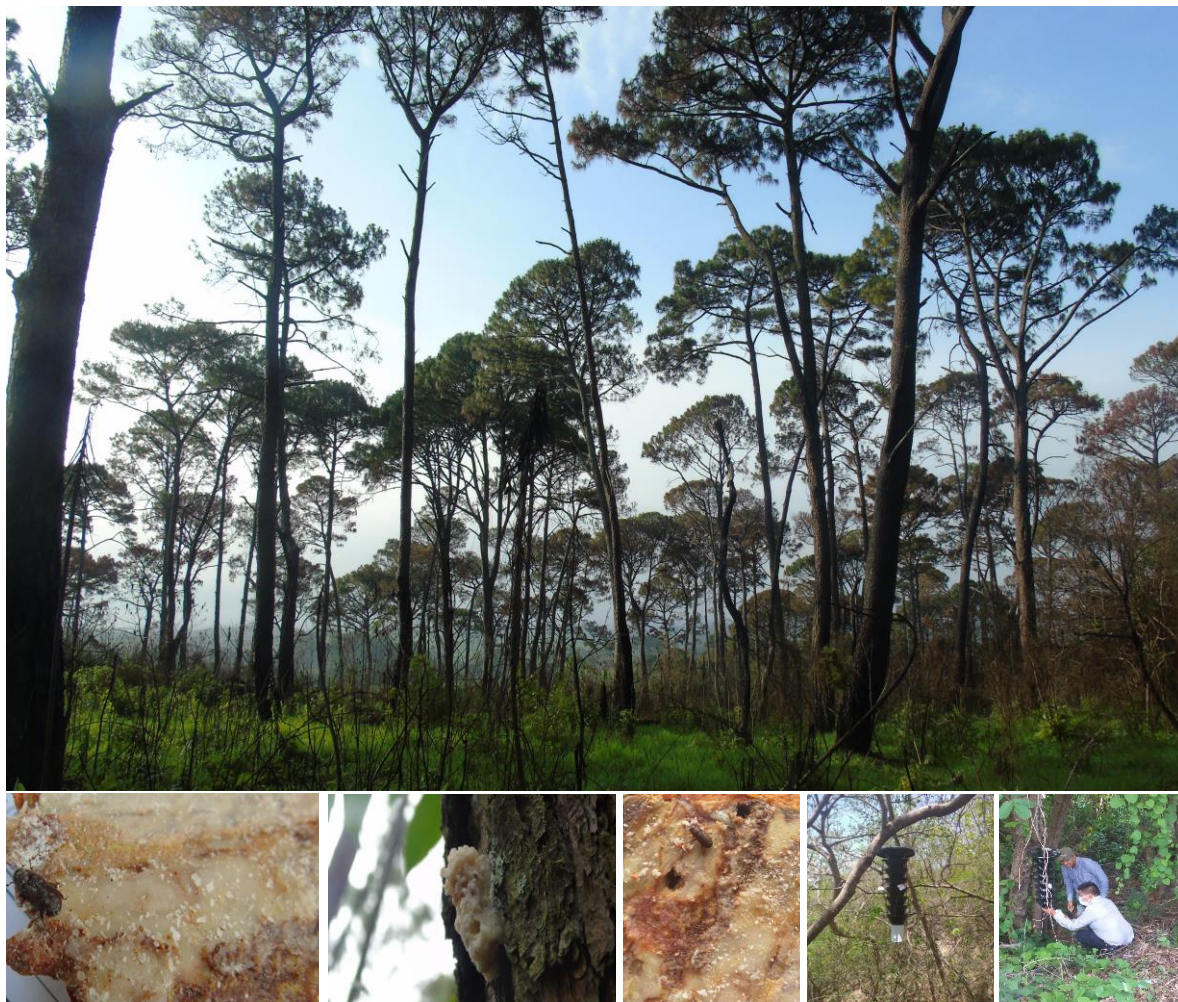


COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

GERENCIA ESTATAL COLIMA

Diagnóstico Fitosanitario del Estado de Colima



Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 Ubicación geográfica.....	6
1.2 Geografía e hidrología	6
1.3 Clima	8
1.4 Superficie y potencial forestal.....	9
1.4.1. Áreas naturales protegidas	10
1.4.2 Plantaciones forestales Comerciales.....	11
1.5 Ecorregiones.....	11
1.6 Características y uso de suelo	13
1.7 Tipos de vegetación.....	14
II. ANTECEDENTES DE AFECTACIONES POR PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES.....	15
2.1 Superficie diagnosticada y tratada por agente causal 2009-2018.....	15
2.1.1. Distribución espacial de tratamientos fitosanitarios 2009-2018....	16
2.2.1 Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado de Colima.....	17
2.2.2 Plantas parásitas.....	17
2.2.3 Descortezadores	18
2.2.4 Defoliadores	20
2.2.5 Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas.....	20
2.3 Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques.....	20
2.3.1 Alerta temprana	22
III. ACCIONES REALIZADAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	25
3.1 Atención a contingencias.....	25
3.2 Reporte de emisión de notificaciones.....	25
3.3 Brigadas de Sanidad Forestal.....	26
3.4 Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES)	26

3.5	Monitoreo terrestre.....	28
IV.	OBJETIVOS.....	28
4.1	Metas de diagnóstico.....	28
4.2	Metas de tratamiento.....	28
4.3	Metas de brigadas de sanidad forestal.....	28
V.	ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN.....	29
5.1	Difusión.....	29
5.2	Comité Técnico de Sanidad Forestal.....	29
VI.	PLAN DE TRABAJO 2020.....	30
6.1	Cronograma de trabajo 2020.....	31
6.1.1	Avances enero-marzo.....	31
6.1.2	Avances abril-junio.....	31
6.1.3	Avances Julio-Agosto.....	31
VII.	LITERATURA CONSULTADA.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Estado de Colima.	6
Figura 2. Provincias Fisiográficas para el Estado de Colima.	7
Figura 3. Regiones Hidrológicas para el Estado Colima.	8
Figura 4. Clasificación climática para el Estado de Colima.	9
Figura 5. Tipos de vegetación para el estado de Colima.	14
Figura 6. Tratamientos fitosanitarios de 2009-2018.	16
Figura 7. Síntomas presentadas por el agente Dentrectonus.	19
Figura 8. Incendios Forestales en el estado de Colima.	21
Figura 9. En el mapa de riesgos se muestran las áreas con mayor atención prioritaria con valores de Muy alto, Alto y Moderado.	22
Figura 10. Niveles de riesgo para el Agente Defoliador.	23
Figura 11. Niveles de riesgo para el Agente Descortezador.	23
Figura 12. Niveles de riesgo para el Agente Plantas Parasitas.	24
Figura 13. Niveles de riesgo para Escrabajos Ambrosiales.	24
Figura 14. UMAFOR Cerro Grande.	27
Figura 15. UMAFOR Volcán-Costa.	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Áreas naturales protegidas del Estado de Colima.....	10
Cuadro 2. Subsidios para tratamientos fitosanitarios, otorgados por la Comisión Nacional Forestal del estado de Colima 2009-2018.....	15
Cuadro 3. Resultado por tipo de plaga para el Estado de Colima 2019.....	16
Cuadro 4. Relación de integrantes del Comité técnicos de Sanidad Forestal Estado de Colima	29
Cuadro 5. Metas del programa de sanidad forestal 2020.	31
Cuadro 6. Avances del Programa de Sanidad Forestal 2020.	31

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Ubicación geográfica

Colima cuenta con una superficie 562, 700 hectáreas y se localiza al suroeste de la República Mexicana en la Costa del Pacífico, colindando al norte con el estado de Jalisco; al este con Jalisco y Michoacán de Ocampo; al oeste con el Océano Pacífico y Jalisco; y al sur con el Océano Pacífico; entre las coordenadas geográficas: 19°31' 00"y 18° 41' 00" latitud norte; 103° 29' 11"y 104° 41' 26" longitud oeste (Figura 1). Cuenta con 142 km de litoral que representa 1.3 % de los litorales de México (INEGI, 2012).



Figura 1. Ubicación del Estado de Colima.

1.2 Geografía e hidrología

Geografía

El estado de Colima se localiza entre dos provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur (Figura 2). La Sierra Madre del Sur se localiza en la mayor parte de la entidad en un rango altitudinal de 0 a 2,200 metros presentando toposformas de sierra alta, Sierra de cumbres

tendidas y Llanura costera. Mientras tanto, en el Eje Neovolcánico la altura sobre el nivel de mar varía 400 a 3820 metros, con topofomas de tobas, llanura aluvial, sierra volcánica y meseta basáltica.

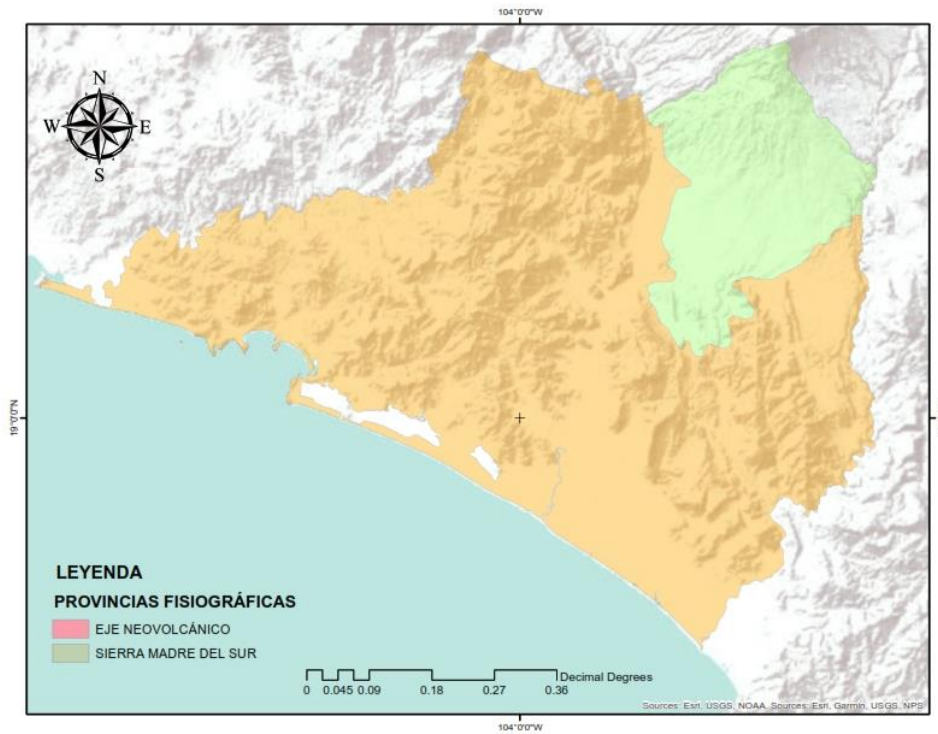


Figura 2. Provincias Fisiográficas para el Estado de Colima.

Hidrología

Colima se localiza en dos regiones hidrológicas: Armería Coahuayana y la Costa de Jalisco (Figura 3). La región hidrológica Armería Coahuayana comprende los ríos Armería, Cihuatlán y Coahuayana. Para la región hidrológica Costa de Jalisco se localiza la cuenca del río Purificación, río Chacala y río Cuyutlán (CONAGUA, 2007). Los recursos hídricos en el estado de Colima se relacionan con la distribución temporal y espacial de la precipitación, registrándose 790 milímetros en Armería y 1,532 milímetros en Minatitlán.

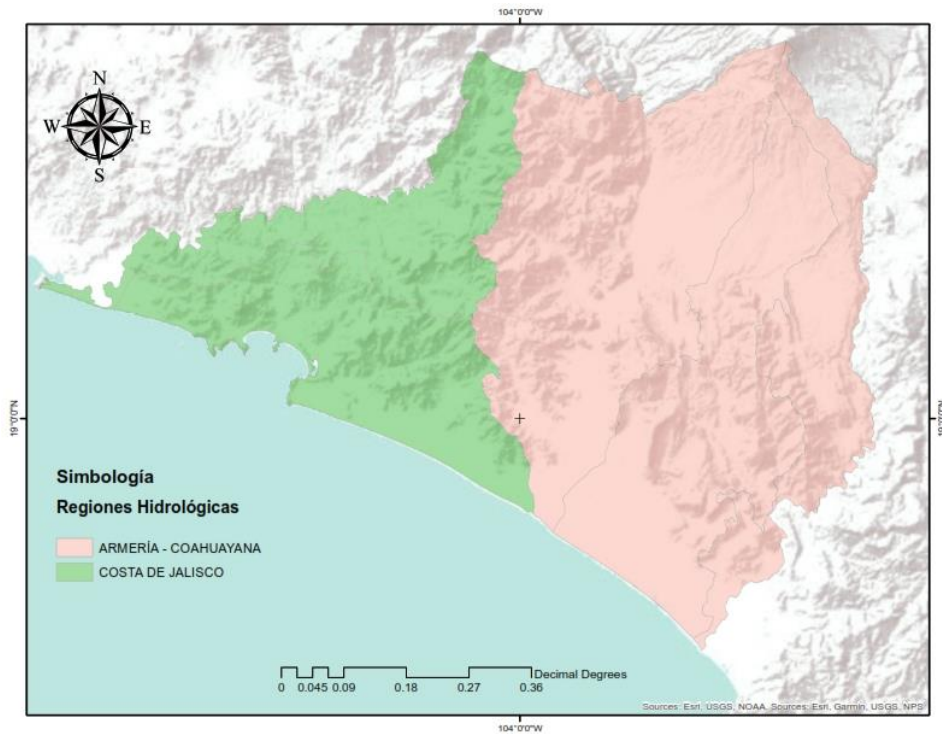


Figura 3. Regiones Hidrológicas para el Estado Colima.

1.3 Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por García (1964), el estado de Colima presenta tres grupos de clima: A (cálidos), B (secos) y C (templados). El 78.5% del grupo A se encuentra distribuido en todos los municipios, a excepción de las zonas montañosas, el 14.8% del grupo B se localiza en los municipios de Armería, Colima, Coquimatlán, Ixtlahuacán, Manzanillo y Tecomán; y solo el 7% del grupo C se presenta en zonas montañosas principalmente en los municipios de Comala, Cuauhtémoc, Minatitlán y Villa de Álvarez.

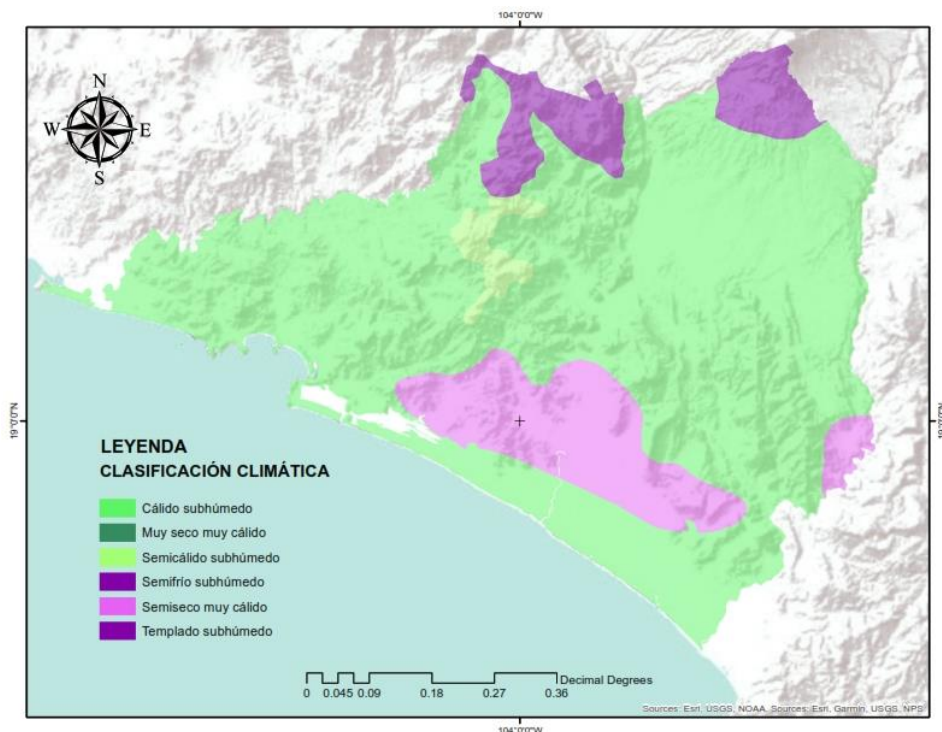


Figura 4. Clasificación climática para el Estado de Colima.

1.4 Superficie y potencial forestal

El estado de Colima presenta una superficie de 559,827.1 hectáreas de las cuales 316,504 hectáreas corresponden a zonas forestales y el resto se distribuye principalmente en la agricultura, ganadería y áreas de urbanización. Por tanto, las comunidades de selvas altas, medianas y bajas son de gran importancia debido que cubren la mayor parte de la extensión territorial con 236,132.1 ha, el bosque de latifoliadas con una superficie de 45, 983.2 ha y otras áreas forestales-asociaciones con 34,386.69 ha.

Con base en la información proporcionada por la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de Colima existen aproximadamente 107,124.57 hectáreas bajo manejo forestal (17,746.07 maderable, 1,396.14 no maderable y 87,982.36 vida silvestre) hasta el 2017. Asimismo, de acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013 existen 463,768.18 hectáreas de bosques y selvas, con potencial para la producción.

Los bosques muestran masas de arbolado relativamente densas (292 árboles/ha) con un buen índice de cobertura de copa (21 %/ha) y de volumen (106.2 m³/ha). Para las Selvas la densidad arbolada varía entre

238 a 344 árboles/ha, con alturas entre 5 y 25 m con una cobertura de copa de 31 a 81 %, esto se debe principalmente a la estructura. El volumen maderable de las selvas altas y medianas se sitúan en valores mayores a 103 m³/ha. Mientras tanto, otras áreas forestales y manglares presentan alturas entre 5 a 18 m y diámetros de 8 a 37 cm.

1.4.1. Áreas naturales protegidas

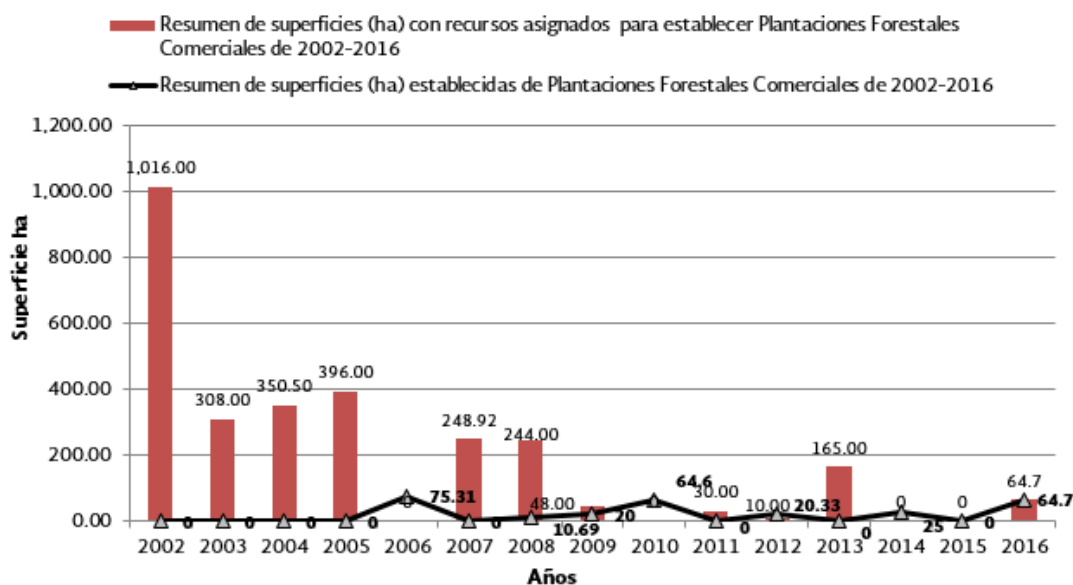
El estado de Colima cuenta con 5 áreas naturales protegidas con Régimen Federal dos de ellas se clasifican como reserva de la Biosfera, uno como parque nacional, protección de recursos naturales y área de Protección de flora y fauna.

Cuadro 1. Áreas naturales protegidas del Estado de Colima.

NOMBRE	FECHA DE DECRETO	SUPERFICIE (Ha)	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE			MUNICIPIOS
Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán	23-III-1987	139,577.00	19°	24'	26"	103°	54'	23"	Comala y Minatitlán en el Estado de Colima. Autlán, Casimiro, Castillo, Cuautitlán, Toliman y Tuxcacuesco en el Estado Jalisco.
Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo	07-VI-1994	636,685.00	18°	21'	13"	114°	46'	17"	Estado de Colima
Parque Nacional Volcán Nevado de Colima	5-IX-1936	6,554.75	19°	30'	46"	103°	37'	02"	Comala y Cuauhtémoc en el estado de Colima. San Gabriel, Tonila, Tuxpan y Zapotitlán en el Estado de Jalisco.
Área de Protección de Flora y Fauna "El Jabalí"	14-VIII-1981	5,178.56	19°	27'	48"	103°	40'	23"	Comala en el Estado de Colima.
Área de protección de los Recursos Naturales "Las Huertas de Comala"	23-VI-1988	167.01	19°	19'	30"	103°	45'	30"	Cómala en el Estado de Colima.

1.4.2 Plantaciones forestales Comerciales

En el año 2002 a 2016 se establecieron 280.63 hectáreas de plantaciones forestales comerciales con especies de Rosa Morada (*Tabebuia rosea*), Cedro Rojo (*Cedrela odorata*), Teca (*Tectona grandis*), Primavera (*Tabebuia donell smithii*), Cóbano (*Switenia humilis*), Parota (*Enterolobium cyclocarpum*), Melina (*Gmelina arbórea*), Coral (*Caesalpinia platyloba*), Bambú (*Guadua angustifolia*). Por otro lado, la falta de éxito de las plantaciones se basa en que las personas se dedican a cultivos de periodos cortos y mediano plazo. En el 2017 se suspendieron los apoyos para las plantaciones forestales en el estado debido a la Estrategia Nacional para el incremento de la Producción Forestal (ENAIPROS).



Fuente: Gráfica elaborada con información de la Gerencia de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales.

1.5 Ecorregiones

Por su ubicación geográfica y grupos climáticos el estado de Colima cuenta con siete ecorregiones (INEGI-CONABIO-INE, 2008).

Humedales del Pacífico Sur Mexicano

Son ecosistemas inundados de forma temporal o permanente por aguas dulces salobres o salinas, con regiones ribereñas, costeras o marinas, se consideran ambientes de transición terrestre y acuática. Entre sus múltiples funciones se encuentran el mantenimiento de procesos

naturales, biodiversidad en flora y fauna, captura de carbono, infiltración y recarga de mantos acuíferos, así como la protección contra fenómenos naturales y estabilización del microclima local. Se localizan al sur de la bahía de Manzanillo, sobre la línea de la costa, en los municipios de Armería y Manzanillo, representando 3.5 % de la superficie estatal.

Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos

Son ecosistemas de clima templado se desarrollan en las laderas de zonas montañosas, dominando géneros de Pinus y Quercus. Se distribuyen al noreste de la entidad, en los municipios de Colima, Comala, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez, sobre el Eje Neovolcánico y representa 5.8 % de la superficie estatal.

Planicie costera y lomeríos del Pacífico sur con selva baja caducifolia

Son ecosistemas con árboles bajos, pierden sus hojas durante la temporada de secas, tienen diversidad única con numerosas especies endémicas, presentando baja productividad maderera.

Selva baja caducifolia de las islas del Pacífico Sur Mexicano

Son comunidades que se encuentran en el Archipiélago de Revillagigedo la componen la isla Clarión, San Benedicto, Socorro y Roca Partida. Representa el 2.5 % de la superficie estatal y corresponde a una zona de alimentación, crecimiento y anidación de cuatro de las seis especies de tortugas marinas que habitan en las costas mexicanas.

Sierra con bosque mesófilo de montaña del Sistema Neovolcánico Transversal

El bosque mesófilo es un bosque templado se caracteriza por los múltiples estratos arbóreos que lo componen y la abundancia de plantas epífitas y helechos; las laderas donde se desarrollan reciben influencia del mar (barlovento) por lo que resulta muy frecuente la presencia de neblina, nubes bajas, lluvias abundantes y vientos húmedos. Se encuentra en las vertientes del Nevado de Colima, en el municipio de Comala y representa el 0.002 % de la superficie del estado.

Sierras con pradera de alta montaña y sin vegetación aparente

Se desarrolla sobre el límite superior de la vegetación arbórea, en climas semifríos o fríos, con insolación y vientos intensos, presentando heladas y nevadas todos los meses; corresponde a una reducida área que se localiza sobre 3,500 msnm, dominando pastos amacollados. Se localiza en el municipio de Comala y representa el 0.016 % de la superficie estatal.

Sierras del occidente de Jalisco con bosque mesófilo de montaña

Se compone por bosques de múltiples estratos arbóreos con abundancia de plantas epífitas y helechos; presenta lluvias abundantes y vientos húmedos debido a la cercanía del mar. Se restringe a una porción al norte de la entidad en la Sierra de Manantlán, en el municipio de Minatitlán y ocupa 0.1 % del territorio estatal.

Sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos

Son comunidades de clima templado que se desarrollan en laderas de zonas montañosas, se distribuyen al norte de la entidad sobre la Sierra de Manantlán, principalmente en los municipios de Armería, Comala, Coquimatlán, Manzanillo, Minatitlán y Villa de Álvarez con un porcentaje de 8.2 %.

1.6 Características y uso de suelo

De acuerdo con la clasificación INIFAP/CONABIO, Colima posee 15 unidades de suelo; predominando suelos de tipo regosol y feozem que ocupan tres cuartas partes de la superficie estatal (FAO-UNESCO, 1968).

Los suelos acrisoles se localizan en llanuras y lomeríos al oriente de la entidad, son suelos ácidos a causa del lavado intenso; mientras tanto, los de tipo andosol se distribuyen en las sierras del norte considerándose suelos de origen volcánico (INEGI, 2000). En los valles, sierras y llanuras se distribuyen los de tipo cambisol, feozem, regosol y vertisol. Los fluvisoles se restringen a valles y llanuras del centro del estado y corresponden a zonas con cercanía a corrientes de agua; mientras tanto, los gleysoles se encuentran principalmente en las sierras (INEGI, 2000). Los litosoles

predominan al norte de la entidad y se caracterizan por tener bajo perfil y textura ligera. Los suelos del tipo rendzina se localizan en la parte centro y los de tipo solonchak se restringen a gradientes bajos y tropicales ubicándose principalmente en la línea de la costa y presentan acumulación de sales por la intensa evapotranspiración (INEGI, 2000).

1.7 Tipos de vegetación

Por su ubicación geográfica Colima se localiza en una zona de transición biogeográfica, con ecosistemas de selvas tropicales y bosques templados, presenta comunidades bióticas únicas (bosque mesófilo). Las selvas altas, medianas y bajas se consideran comunidades de mayor importancia debido que cubren una extensión de 236,132.1 ha y el resto se distribuye principalmente en los bosques de latifoliadas con 45, 983.2 ha y otras áreas forestales con 34,386.69 ha.

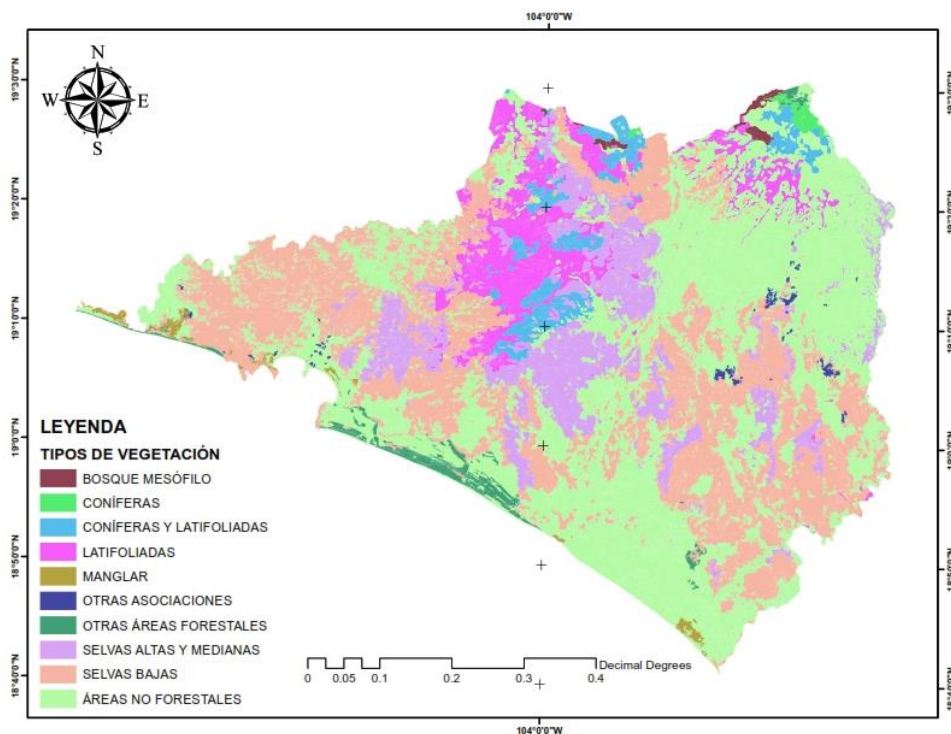


Figura 5. Tipos de vegetación para el estado de Colima.

II. ANTECEDENTES DE AFECTACIONES POR PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES

2.1 Superficie diagnosticada y tratada por agente causal 2009-2018

Con base en las estadísticas del estado de Colima en los años 2009-2018 la Comisión Nacional Forestal otorgó subsidios a 155 beneficiarios para los tratamientos fitosanitarios de agentes causales por hongos patógenos (*Fusarium oxisporum*), (*Lasiodiplodia theobromae*) y (*Phytophthora cinnamomi*), afectaciones por insectos, (*Hypsipyla grandella*) barrenador de brotes en plantaciones de cedro rojo (*Cedrela Odorata*), defoliadores (*Odontota dorsalis*) afectando Bosques de Encino y las plantas parásitas de los géneros Phoradendron, Struthanthus y *Psittacanthus* presentado afectaciones en los municipios de Comala, Ixtlahuacán, Manzanillo, Minatitlán, Tecomán y Villa de Álvarez.

Cuadro 2. Subsidios para tratamientos fitosanitarios, otorgados por la Comisión Nacional Forestal del estado de Colima 2009-2018.

AÑO	BENEFICIARIOS	META	SUP. REALIZADA	MONTO EJERCIDO
2009	23	1000	903.5	\$594,141.60
2010	16	800	636	\$636,000.00
2011	12	500	428	\$428,000.00
2012	23	500	508	\$508,000.00
2013	26	300	411	\$411,000.00
2014	13	400	619	742.800.00
2015	18	400	801	\$850,000.00
2016	14	800	774	\$798,200.00
2017	8	200	198.6	\$200,000.00
2018	2	213	213	\$298,200.00
TOTAL	155	5,113.00	5,492.10	\$4,723,541.60
PROMEDIO	15.5	511.3	549.21	\$472,354.16

De acuerdo al diagnóstico fitosanitario 2019, el Estado de Colima no se asignó una meta de tratamiento, sin embargo, se presentaron tres tipos de agentes de plagas (*Phytophthora cinnamomi*, *Phoradendron* sp, *Dendroctonus* sp); los cuales se aplicaron tratamientos con el objetivo de eliminar de manera oportuna el agente causal.

Cuadro 3. Resultado por tipo de plaga para el Estado de Colima 2019.

Tipo de plaga	No. Notificaciones	Superficie afectada (ha)	Volumen afectado (m ³)	Superficie a tratar (ha)
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	1	103.45	1,083.519	103.45
<i>Phoradendron</i> sp.	1	19.62	2,018.00	19.62
<i>Dendroctonus</i> sp.	1	12.14	293.100	12.14

2.1.1. Distribución espacial de tratamientos fitosanitarios 2009-2018

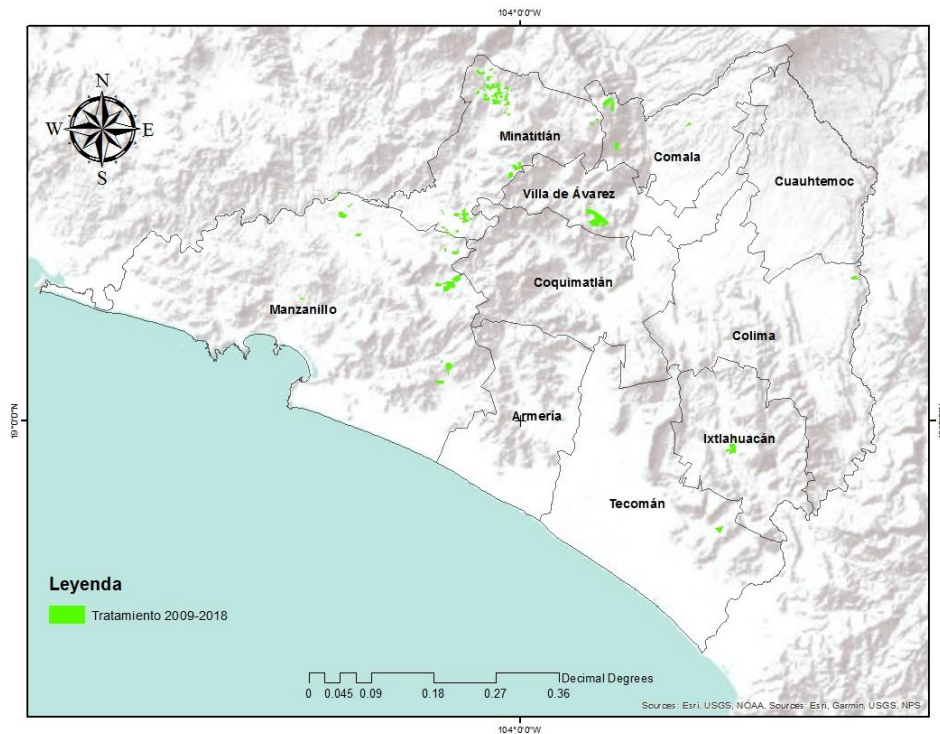


Figura 6. Tratamientos fitosanitarios de 2009-2018.

2.2.1 Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado de Colima

2.2.2 Plantas parásitas

Son aquellas que poseen estructuras especializadas para obtener de sus hospederos el soporte y los nutrientes necesarios para su desarrollo, provocando reducción en el crecimiento de sus hospederos y su debilitamiento. Pueden ocasionar infestaciones severas y hasta la muerte. Para el estado de Colima el 19% es afectado por plantas parásitas y epifitas los principales géneros son: *Phoradendron* sp., *Struthanthus* sp. y *Psittacanthus* sp (IEFyS, 2013).

Género *Phoradendron*

Arbustos perennes monoicos o dioicos, con hojas en pares y simples y decusadas de forma variable que van de falcadas a liguliformes o lanceoladas a estrechamente elípticas. Inflorescencias de una o varias espigas axilares, cada espiga con 1 o varios artículos fértiles y cada artículo con 2 o más hileras de flores. Flores unisexuales, sésiles de color verde a amarillento; las estaminadas con 3 o más pétalos valvados, 3 o 4 anteras biloculares y pistilo rudimentario en el centro; las carpeladas con ovario unilocular, estilo recto originándose de un pequeño disco anular y estigma no diferenciado. El fruto es una baya blanquecina, ovoide a globosa, con 1 semilla rodeada por una capa viscosa (Gómez-Sánchez *et al.*, 2011). Género con más de 200 especies restringidas en su distribución al continente americano, mayormente presentes en zonas intertropicales.

Género *Struthanthus*

Son arbustos con aspecto bejucoso, hojas opuestas, inflorescencias en racimo, espiga o corimbo, flores dioicas y los frutos son pequeñas bayas de color café o verdoso, presenta alrededor de 30 especies y se encuentra en climas cálidos (Calderón, 1979). Se caracteriza un crecimiento de enredadera de varios metros de longitud. Su hábitat natural corresponde a bosques perturbados, con vegetación derivada del bosque de pino-encino, encino-pino y matorral subtropical. (Vázquez *et al.*, 2006).

Género *Psittacanthus*

Arbustos perennes, con hojas en pares y simples, estipuladas y comúnmente decusadas, de forma variable que va de falcada hasta ovada u obovada. Inflorescencia terminal o axilar en umbela o racimo indeterminado con varias triadas o diadas de flores hermafroditas. Flores de color rojo a anaranjado o escarlata brillante, estambres rojo-anaranjados; estilo tan largo como los pétalos, liso y recto; estigma más o menos capitado y finamente papilado. El fruto es una baya grande, azulada o negruzca, a veces con el cálculo acrescente, con una semilla rodeada por abundante tejido víscido (Gómez-Sánchez *et al.*, 2011). Este género provoca la pérdida de volumen maderable, disminución de capacidad reproductiva por la baja producción de conos y semillas, reducción del porcentaje de germinación y muerte del hospedero (Vázquez *et al.*, 2006).

2.2.3 Descortezadores

En México se encuentran 11 especies del género *Dendroctonus*. Varias de ellas tienen gran importancia económica, al grado de que se les reconoce como las plagas forestales más dañinas del país. El reconocimiento específico se fundamenta en características morfológicas de los genitales externos de los machos (Cibrián *et al.*, 1995).

Según Wood (1982) el género se reconoce por ser de color café oscuro a negro, aunque algunas especies son rojizas. La frente es convexa y a menudo puede llevar elevaciones o tubérculos. Los ojos son ovoides y enteros. Las antenas tienen un funículo formado por cinco segmentos, que dan base a una clave aplanada y subcircular que lleva tres suturas marcadas por setas. La cabeza es visible desde la vista dorsal. El cuerpo es cilíndrico, con el pronoto más ancho que largo. Los élitros tienen estrías e interestrías con granulaciones y terminan en un declive elitral convexo y cubierto con setas que, según su tamaño y abundancia, sirven para identificar a las especies.

Son escarabajos que habitan debajo de la corteza del árbol y se alimentan del tejido que conduce a los nutrientes, sus afectaciones se reflejan en el follaje de los árboles tornándose y observándose de color verde alimonado a rojizo. En la corteza del tronco y ramas, se observan

grumos de resina que pueden ser de color blanco hasta amarillo o rojizo (Figura 7). Al principio son suaves, posteriormente, se hacen duros y de coloración rojiza, en la base del árbol se encuentra aserrín de color que puede ir del blanco al amarillo. Debajo de la corteza del árbol se pueden observar galerías del insecto y crías. Para el estado de Colima este tipo de agente no ha sido muy agresivo, sin embargo, se han presentado algunos brotes que se han controlado de manera oportuna.



Figura 7. Síntomas presentadas por el agente Dendroctonus.

2.2.4 Defoliadores

Son insectos que se alimentan del follaje de los árboles ocasionando una reducción de su superficie foliar. Este tipo de agentes se presentan en el temporal de lluvias, *Datana integerrima* y *Anisota assimilis* ambos defoliadores atacan al *Quercus Magnoliifolia*. Por tanto, este tipo de agente se ha encontrado en la parte Oeste del estado en los municipios de Manzanillo y Minatitlán.

2.2.5 Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas

En cuanto a estos agentes el de mayor presencia es denominado *Phytophthora cinnamomi*, hongo que ataca principalmente al género *Quercus* y se presenta en la parte sur del municipio de Minatitlán y al norte de Manzanillo. *Lasiodiplodia theobromae* es un hongo que causa la muerte de la Parotas (*Enterolobium cyclocarpum*), especie considerada emblemática para el estado de Colima.

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

Para Colima las principales áreas de riesgo lo constituyen los lugares que han sufrido incendios forestales, debido que la vegetación sufre estrés y debilitamiento ocasionando que sea susceptible al ataque de patógenos. Por tanto, para obtener los mapas de riesgo para los agentes causales de plagas y enfermedades se realiza con base en la ocurrencia de incendios forestales y antecedentes de plagas (Figura 8).

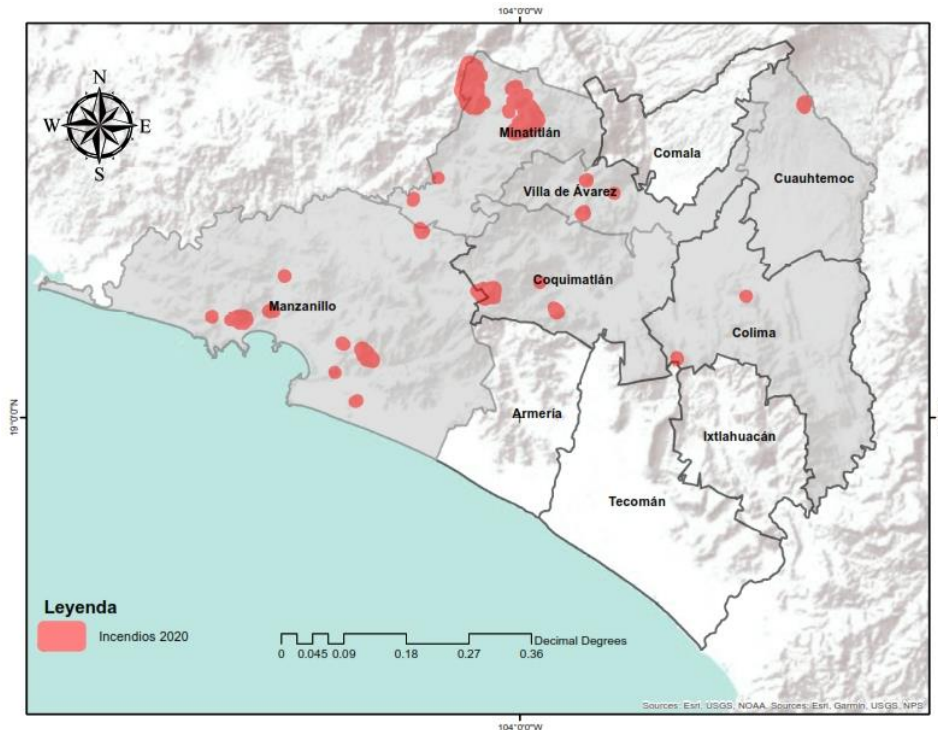


Figura 8. Incendios Forestales en el estado de Colima.

Para el estado de Colima se identificaron 4 zonas de alto riesgo:

Área I Norte.- Se localiza en las partes altas de los municipios de Cuauhtémoc, Comala y Villa de Álvarez. Presentando valores altos para insectos descortezadores.

Área II Noroeste.-Esta Zona abarca los municipios de Minatitlán, Comala, Villa de Álvarez y Coquimatlan, con base en el mapa de riesgo 2020 se muestra la presencia de escarabajos ambrosiales y presencia de plantas parasitas con valores de muy alto, alto y moderados. De acuerdo a los monitoreos realizados en las áreas de Pago por Servicios Ambientales se menciona que en el Municipio de Minatitlán presenta áreas con presencia de hongo (*Phytophthora cinnamomi*).

Área III Suroeste.-Se localiza en la parte costera del estado, entre los municipios de Manzanillo, Armería, Coquimatlán y parte de Minatitlán. Con base en el mapa de riesgo se presentan valores muy altos, altos y moderados para el agente de escarabajos ambrosiales.

Área IV Sureste.-Se encuentra entre los municipios de Tecomán, Ixtlahuacán y Colima con valores muy altos y altos para el agente de escarabajos ambrosiales.

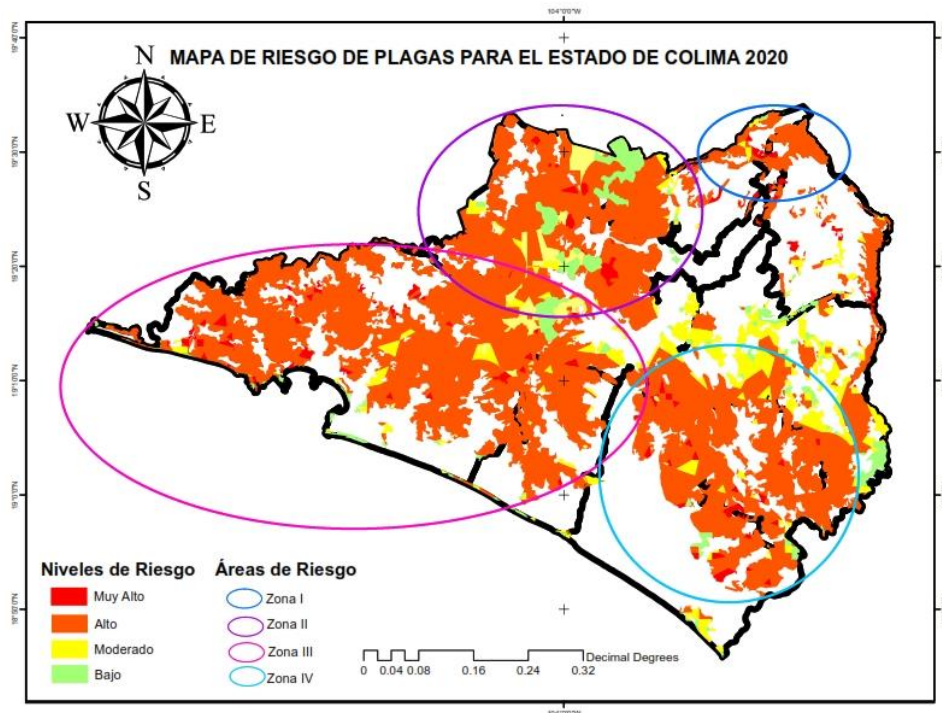


Figura 9. En el mapa de riesgos se muestran las áreas con mayor atención prioritaria con valores de Muy alto, Alto y Moderado.

2.3.1 Alerta temprana

De acuerdo artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, menciona que la Comisión establecerá un sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales y temporalmente forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus resultados; con base en lo anterior, la Gerencia de Sanidad de manera mensual, pone a disposición los shape file de la Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para los agentes causales de daño descortezador, defoliador, plantas parásitas y especies exóticas, indicando las áreas que se encuentran en alguna categoría de riesgo por la posible presencia de estos agentes causales de daño.

La manera de acceder a los archivos es mediante el Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) de la Gerencia de Sanidad Forestal de la CONAFOR mediante la siguiente ruta: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/frmMapasdeAlertaTemprana.aspx>

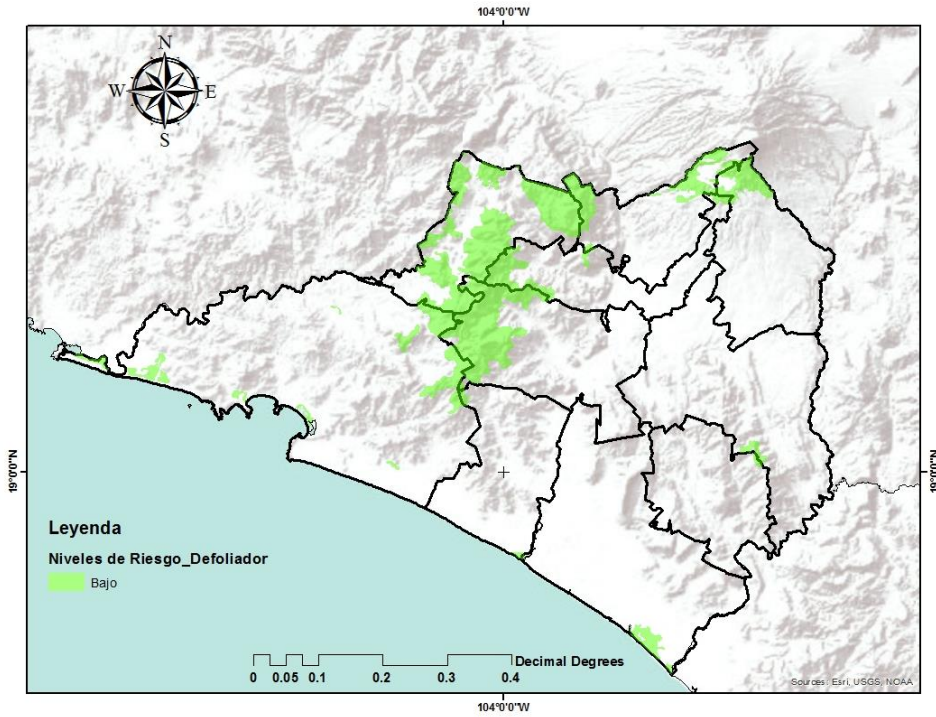


Figura 10. Niveles de riesgo para el Agente Defoliador.

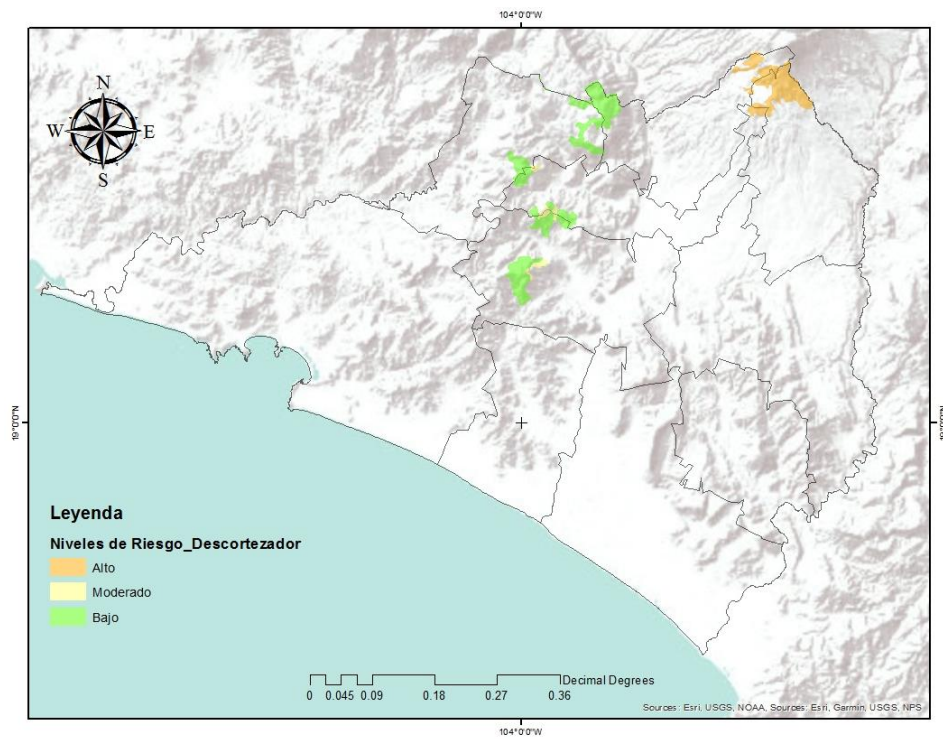


Figura 11. Niveles de riesgo para el Agente Descortezador.

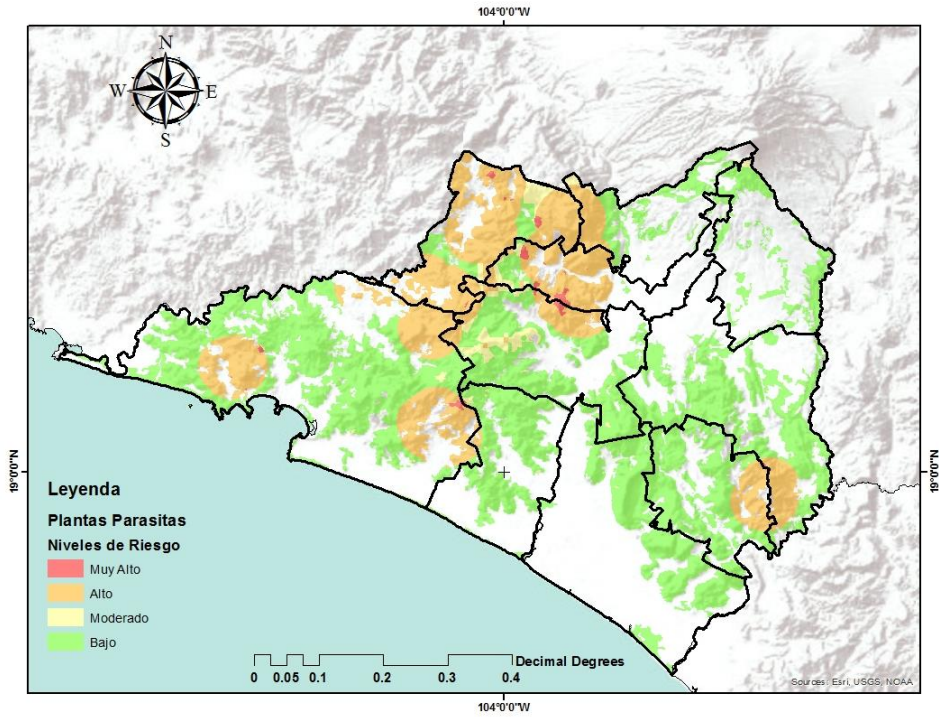


Figura 12. Niveles de riesgo para el Agente Plantas Parasitas.

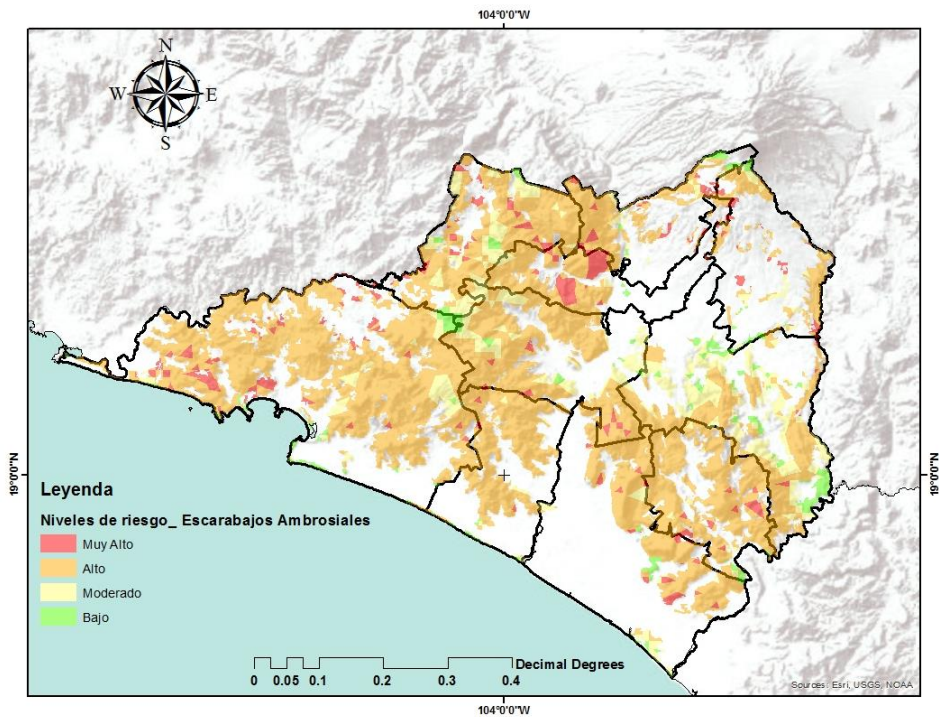


Figura 13. Niveles de riesgo para Escarabajos Ambrosiales.

III. ACCIONES REALIZADAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

3.1 Atención a contingencias

En Colima no se ha presentado una contingencia como tal, sin embargo, en el año 2004 hubo alerta roja por la posible presencia de termita asiática (*Coptotermes gestroi*) especie exótica, según datos provenientes de la SEMARNAT, había ingresado por el Puerto de Manzanillo. En ese mismo año se realizó la capacitación al personal de algunas dependencias de los tres niveles de gobierno con el objetivo detectar la plaga, se elaboró un proyecto de Norma Emergente y se establecieron algunas trampas para monitoreo, se continuo el monitoreo hasta 2016 enviando organismos sospechosos a los laboratorios de la SEMARNAT, los resultados de laboratorio fueron negativos y tiempo después se levantó la alerta.

En mayo de 2013, personal de la Delegación estatal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Colima, aseguró precautoriamente en el puerto interior de Manzanillo seis contenedores con maquinaria, cuyo embalaje de madera se encontró infestada de insectos vivos y muertos que después fueron identificados por el Centro Nacional de Referencia en Parasitología Forestal, como *Sinoxylón anale*, *Sinoxylón unidentatum*, *Sinoxylón crarssum* y *Lyctus cavicojis*, plagas de importancia cuarentenaria en las cuales no se tiene conocimiento de su presencia en México de manera oficial o extraoficial.

Debido que la parte costera se considera con mayor incidencia de presencia de algún organismo. En el mes de julio de 2017 se colocaron 08 trampas mismas que fueron monitoreadas hasta el mes de noviembre de 2019, capturando organismos sospechosos, muestras que se enviaron al laboratorio CNRF del SENASICA presentando resultado negativo para la presencia de *Euwallacea* y *Xyleborus glabratus*. En el mes de julio-agosto de 2020 se colocaron siete trampas de escarabajos ambrosiales para ello se realizan monitoreos cada 15 días.

3.2 Reporte de emisión de notificaciones

Para el periodo de enero a julio de 2020 no se han emitido notificaciones de presencia de plagas.

3.3 Brigadas de Sanidad Forestal

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

Estas brigadas operan mediante procedimientos estandarizados a nivel nacional, establecidos en los “Lineamientos de Operación de las Brigadas de Sanidad Forestal 2020”, permitiendo con esto homologar las operaciones en campo, las medidas de seguridad, el uso de equipo de protección personal, su esquema de capacitación y entrenamiento, entre otros, lo cual contribuye a su consolidación, así como, a mejorar la capacidad de respuesta interinstitucional para la atención de plagas y enfermedades, las cuales ponen en riesgo el recurso forestal del país.

3.4 Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES)

El Estado de Colima se Regionalizó en el año 2004 en 2 Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR) Cerro Grande y Volcán-Costa (Figura 14 y 15). La Unidad de manejo Forestal Cerro Grande (0601), comprende los municipios de Cómala, Minatitlán y Villa de Álvarez, con una extensión territorial de 101,652 hectáreas.

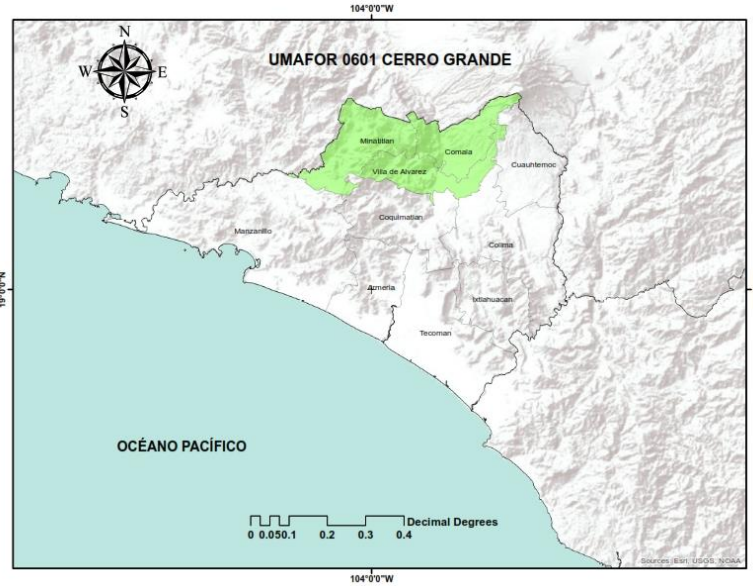


Figura 14. UMAFOR Cerro Grande.

Unidad de Manejo Forestal Volcán-Costa (0602), comprende los municipios de Armería, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Manzanillo y Tecoman con una extensión territorial de 460,030.51 Hectáreas.



Figura 15. UMAFOR Volcán-Costa.

3.5 Monitoreo terrestre

Una de las acciones como parte de Programa Anual de Trabajo y las metas establecidas es realizar el monitoreo terrestre de plagas forestales, estas se realizan en las áreas a través de los mapas de alerta temprana y se caracterizan por nivel de riesgo catalogados como muy alto y alto. Estos monitoreos se realizarán de forma coordinada con los prestadores de servicios técnicos en aquellas áreas donde presenten programas de manejo forestal vigente; Así mismo a través del programa de servicios ambientales de acuerdo a las actividades estipuladas en la guía de mejores prácticas de manejo como es el de monitoreo terrestre de plagas y enfermedades.

IV. OBJETIVOS

4.1 Metas de diagnóstico

La meta anual asignada para el estado de Colima es de 8,000 hectáreas, distribuidas en cuatro trimestres, el avance se notificará a la gerencia de Sanidad de la CONAFOR.

4.2 Metas de tratamiento

Con base en el artículo 113 y 114 de la LGDFS, los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, están obligados a ejecutar los trabajos de saneamiento forestal conforme a lo establecido en las Notificaciones emitidas. La superficie tratada dependerá del número de avisos de plagas y enfermedades forestales que ingresen a la ventanilla única de la Gerencia Estatal, así como el número de brotes que se detecten durante las actividades de monitoreo terrestre. De acuerdo con el Plan Anual de trabajo en el estado presenta una meta de 100 ha.

4.3 Metas de brigadas de sanidad forestal

No se asignó presupuesto para el apoyo de operación de brigadas para el 2020.

V. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

5.1 Difusión

En Colima se utilizan estrategias desde las entrevistas de radio, platicas directas con dueños y poseedores de terrenos forestales. Utilizando los mecanismos para reportar la presencia de plagas o enfermedades forestales, así como sobre la responsabilidad y sanciones que prevé la legislación forestal en vigor, además de la obtención de subsidios para la atención oportuna de un agente patógeno.

5.2 Comité Técnico de Sanidad Forestal

El Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal de la Comisión Nacional Forestal (CTESF), está integrado actualmente por 8 personas de diferentes dependencias y ONGS. Sesiona regularmente 4 veces al año y sus principales acciones son: emitir recomendaciones para la atención de los aspectos fitosanitarios en el estado para coadyuvar en la atención de posibles emergencias que pudieran presentarse a causa de plagas o enfermedades forestales, sin embargo, por la contingencia presentada del COVID-19 se estarán considerando en el presente año realizar 3 sesiones, en que la primera sesión sería la instalación de este comité de acuerdo a los nuevos lineamientos en la que se indica numero e instituciones participantes.

Cuadro 4. Relación de integrantes del Comité técnicos de Sanidad Forestal Estado de Colima

No.	Integrante comité	Nombre	Dependencia/ Organización
1	Presidente	Mtro. Casto Lerdo Catarino	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
2	Secretario	Lic. Carlos Alcaraz Mendoza	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
3	Vocal	Lic. Zoila Dulce Ceja Rodríguez	Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA)
4	Vocal	Biol. Fernando Ramón Gavito Pérez	Director de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (CONANP)
5	Vocal	Dr. Miguel Ángel Manzanilla Ramírez	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
6	Vocal	Ing. Sergio Agustín Morales Anguiano	Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER)
7	Vocal	Lic. Erik Guzmán Álvarez	Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (IMADES)
8	Vocal	Ing. Saúl Moreno Gómez	Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales A.C. del Estado de Colima
9	Vocal	M.C. José Eduardo Hernández Nava	Universidad de Colima

VI. PLAN DE TRABAJO 2020

- Difusión del componente IV, Protección Forestal conceptos de apoyos (Sanidad Forestal). PF1.- tratamientos fitosanitarios combate y control de plagas forestales en las modalidades a) tratamientos fitosanitarios terrestres, b) tratamientos fitosanitarios aéreos y c) tratamientos fitosanitarios para plantaciones forestales comerciales. PF2. Brigadas de saneamiento forestal realizar monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales. PF3. Atención de contingencias fitosanitarias, establecer la coordinación para desarrollar y aplicar proyectos integrales.
- Realizar el diagnóstico fitosanitario en una superficie de 8,000 hectáreas.
- Seguimiento y atención oportuna al monitoreo del Complejo de Escarabajos Ambrosiales.
- Se realizarán recorridos periódicos a través de las rutas de monitoreo de acuerdo con los mapas de alerta temprana y la evaluación de riesgos para la presencia de plagas y enfermedades forestales.
- Realizar tratamiento en una superficie de 100 hectáreas.
- Continuidad a las reuniones de comité técnico estatal de Sanidad Forestal.
- Atención oportuna a los avisos de detección de plagas y agilización del trámite de Informes Técnicos Fitosanitarios para tratar la presencia de plagas en tiempo y forma.
- Establecer acuerdos en las reuniones de comité que permitan la atención inmediata y oportuna en zonas con mayor riesgo al ataque de plagas forestales.

6.1 Cronograma de trabajo 2020

Las metas asignadas para 2020, fueron 8,000 hectáreas para el diagnóstico fitosanitario, distribuyéndose de acuerdo al siguiente calendario de actividades:

Cuadro 5. Metas del programa de sanidad forestal 2020.

Actividad	Metas 2020 (ha)				Total
	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre	
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep.	Oct-Dic	
Diagnostico fitosanitario	1,600	3,200	2,400	800	8,000
Acumulado	1,600	4,800	7,200	8,000	

Cuadro 6. Avances del Programa de Sanidad Forestal 2020.

Actividad	Metas 2020 (ha)				Total
	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre	
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	
Diagnostico fitosanitario	0.00	0.00	2510.07	-	8,000
Acumulado	0.00	0.00	2510.07	-	

6.1.1 Avances enero-marzo

De acuerdo a los avances programados para los meses de enero-marzo se reportó un porcentaje de 0% con respecto a la meta programada en el trimestre, debido a falta de personal asignada a las actividades de sanidad.

6.1.2 Avances abril-junio

De acuerdo a los avances programados para los meses abril-junio se reportó un porcentaje de 0% con respecto a la meta programada en el trimestre, debido a la contingencia fitosanitaria (Covid-19) y falta de personal en actividades de sanidad.

6.1.3 Avances Julio-Agosto

Los avances al mes de Julio-Agosto en materia de diagnóstico fitosanitario son de 2510.07 hectáreas, lo que en términos porcentuales representa un avance de 31.38%, con respecto a la meta anual.

VII. LITERATURA CONSULTADA

- CALDERÓN, G. (1979). Loranthaceae in Rzedowski J. y G. Rzedowski (comp). Flora Fanerogámica del Valle de México I. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México, D. F.
- CIBRIÁN, D., J. T. Méndez, H. Campos, I. Yates y J. Flores. (1995). Insectos Forestales de México. Comisión Forestal de América del Norte. Universidad Autónoma Chapingo.
- CONAGUA. (2007). Regiones Hidrológicas. Escala 1:250, 000.
- FAO-UNESCO. (1968). Definitions of soils Units for the soil map of the world. World soil resources, office land and water development. División FAO. Roma.
- GÓMEZ-SANCHEZ, M., L. J. Sánchez-Fuentes y L. A. Salazar-Olivo. (2011). Anatomía de especies mexicanas de los géneros *Phoradendron* y *Psittacanthus*, endémicos del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 1203-1218.
- IEFyS. (2013). Inventario Estatal Forestal y de Suelos-COLIMA.
- INEGI. (2000). Conjunto de datos Vectoriales. Climas. (Unidades Climáticas). Continuo Nacional. Escala 1: 1, 000, 000.
- INEGI. (2012). Anuario Estadístico y Geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2011. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 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.
- VAZQUEZ, C. I., A. Villa R, S. Madrigal H. (2011). Los muerdagos (LORANTHACEAE) en Michoacán. División Forestal Uruapan, Michoacán. Libro Técnico 2: 1-93.
- WOOD, D. L. (1982). The role of pheromones, kairomones, and allomones in the host selection and colonization behavior of bark beetles. *Annual Review of Entomology*. 27: 411-446.