



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

SEMARNAT PROFEPA Yucatán SDS

CESVY
COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL DE YUCATÁN

inifap CONANP

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

Programa Operativo de Sanidad Forestal 2023 de Yucatán



MARZO 2023

Calle 60, número 403 x 157 y 169 A. Colonia San José Tecoh Sur, Mérida, Yucatán.
C.P. 97298. Teléfono (01) (999) 6891490 www.gob.mx/conafor.



2023
Año de
Francisco VILA

[Handwritten signature]



INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	1
III. DIAGNOSTICO	1
3.1 Superficie forestal del Estado y tipo de ecosistema	1
3.2 Datos históricos 2010-2021	6
3.2.1. <i>Hypsipyla grandella</i>	6
3.2.2. <i>Kretzschmaria zonata</i>	7
3.2.3. <i>Raoiella indica</i>	8
3.2.4. Plantas parásitas (<i>Psittacanthus</i> sp y <i>Phoradendron</i> sp)	9
3.2.5. <i>Maconellicoccus hirsutus</i>	10
3.2.6. Recorrido de diagnóstico fitosanitario	11
3.2.7. Acciones de tratamientos fitosanitarios en terrenos forestales realizadas del 2016- 2021	12
3.2.7.1.Tratamiento sanitario contra <i>Psittacanthus</i> sp y <i>Phoradendron</i> sp (plantas parásitas)	12
3.2.7.2.Tratamiento sanitario contra <i>Raoiella indica</i> (ácaro rojo)	14
3.2.7.3. Monitoreo de Escarabajos Ambrosiales	15
3.2.7.4 Monitoreo terrestre 2021	18
3.3 Resultados y cumplimiento de las metas del Diagnóstico fitosanitario 2022	18
3.3.1. Metas de diagnóstico 2022	18
3.3.2. Monitoreo terrestre	19
3.3.3. Rutas de trampeo	20
3.3.4. Otras Capacitaciones	20
3.4. Situación actual	21
3.4.1. Áreas de atención prioritaria (mapas de riesgo)	21
IV. LÍNEAS DE ACCIÓN	23
4.1. Integración del comité técnico estatal de Sanidad Forestal	23
4.2. Programas de monitoreo permanente en áreas forestales de la Entidad	23
V. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2023	23
5.1. Metas coordinadas de trabajo	23
5.2. Acciones a desarrollar	23
5.3. Cronograma de actividades	24
VI. LITERATURA CITADA	25

[Handwritten signatures and marks in blue, green, and red ink]





I. INTRODUCCIÓN

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) establece que una de las atribuciones y responsabilidades de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) es formular, coordinar y evaluar los programas y acciones de saneamiento forestal, así como diagnosticar, prevenir, combatir y controlar las plagas y enfermedades forestales. Así mismo, la LGDFS señala que la CONAFOR establecerá un sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus resultados.

Con base en lo anterior, una de las prioridades de la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán referente al tema de sanidad forestal, es elaborar un diagnóstico que permita conocer la situación sanitaria de los recursos forestales en el Estado. Cabe mencionar, que el presente documento es la actualización del documento elaborado en el mes de abril del 2017.

Es importante resaltar, que existen pocas referencias de estudios sobre este tema aun nivel internacional, por lo que integrar los factores sociales puede representar un paso importante en el mejoramiento del manejo de plagas y enfermedades, así como su monitoreo, detección y control de las mismas, resultan esenciales en el manejo forestal, especialmente en el escenario actual de cambio constante tanto de composición como de distribución de plagas y enfermedades.

II. OBJETIVOS

Describir la situación sanitaria que ha presentado las áreas forestales del Estado de Yucatán a través del tiempo.

Conocer las diferentes plagas y enfermedades forestales presentes en las áreas forestales del Estado de Yucatán.

III. DIAGNÓSTICO

3.1. Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas

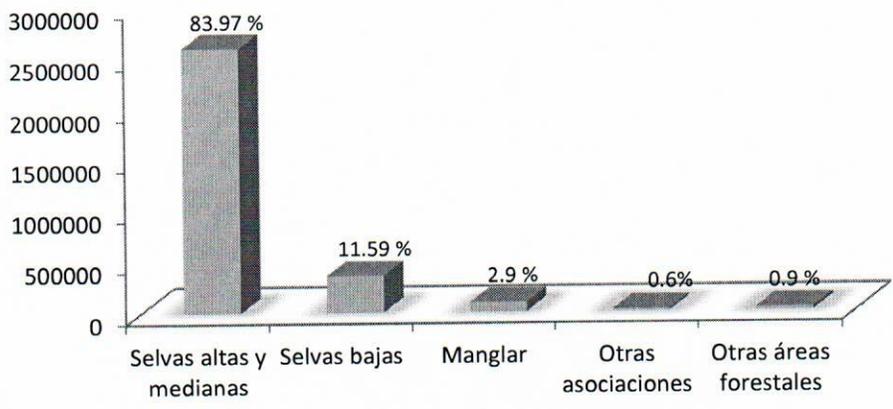
El Estado comprende una superficie continental total de 3,918,934.00 hectáreas, de las cuales 78.97 % se consideran como áreas forestales; mientras que las áreas no forestales suman 824,301.43 hectáreas, las cuales incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación.

La formación con mayor cobertura en el Estado corresponde a la de selvas altas y medianas con 84.0 % de la superficie forestal estatal, las selvas bajas representan 11.6 %, el manglar 2.9 %, otras asociaciones cubren 0.6 %, y otras áreas forestales tienen 0.9 % (grafica 1).





Tizimín es el municipio con mayor cobertura forestal, ya que comprende 8.05 % de la superficie forestal en el Estado; le siguen en importancia el municipio de Tekax con 7.86 %, Yaxcabá con 4.49 % y Chemax con 3.51 %.



Gráfica 1. Distribución porcentual de la superficie forestal por tipo de formación

En Yucatán se encuentran diferentes tipos de ecosistemas, las cuales se describen a continuación:

Selva mediana subperennifolia (SMQ). Esta selva se caracteriza porque sus elementos florísticos conservan su follaje todo el año, a excepción de algunas especies que tiran las hojas en la época de seca de año, como *Bursera simaruba* (chaká, palo mulato), *Piscidia piscipula* (jabin), y *Lysiloma latisiliquum* (tzalam), entre otras. Este tipo de vegetación se distribuye ampliamente en todo el Estado, principalmente en la parte del sur y centro.

Desarrolla diferentes estratos o niveles de vegetación, el arbóreo (que tiene hasta tres rangos de altura), el arbustivo y el herbáceo; presenta además plantas epifitas. Son comunes las epifitas *Philodendron oxycardium*, *P. radiatum* y *Tillandsia usneoi*; destacan herbáceas como frijolillo, pata de vaca, xiat, entre otras.

El estrato arbóreo lo conforman árboles que presentan una altura media de 15 a 20 metros. Entre las especies arbóreas registradas destacan por su mayor frecuencia las siguientes: *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula*, *Lysiloma latisiliquum*, *Caesalpinia gaumeri*, *Pithecellobium albicans*, *Vitex gaumeri* y *Gymnopodium floribundum*.

Con menor frecuencia se registraron las siguientes especies: *Spondias mombin*, *thouinia paucidentata*, *Metopodium brownei*, *Coccoloba cozumelensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Diospyros cuneata*, *Cordia alliodora*, *Coccoloba barbadensis*, *Randia truncata*, *Lonchocarpus rugosus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Platymiscium yucatanum*, *Swartzia cubensis*, *Neea psychotrioides*, *Havardia albicans*, *Lonchocarpus xuul*, *Sabal japa*, *Hampea trilobata*, *Luehea speciosa*, *Gliricida sepium*, *Thevetia peruviana*, *Ceiba aesculifolia*, *Cordia gerascanthus*, *Mimosa bahamensis*,





Zuelania guidonia, Guettarda elliptica, Jatropha gaumeri, Tabebuia chrysantha y Casearia nítida entre muchas otras.

Selva mediana subcaducifolia (SMS). La característica distintiva más importante desde el punto fisonómico es que más de la mitad de sus elementos florísticos, y a veces tres cuartas partes de los árboles altos de esta selva, pierden completamente sus hojas en la época de sequía, ya que comparten muchas de las especies con la selva baja caducifolia. Se le puede considerar como la comunidad vegetal de más importancia en la entidad, ya que además de ser la que cubre más superficie, contiene la mayor riqueza específica.

Los árboles alcanzan una altura de entre 12 a 15 metros, algunos elementos pueden llegar hasta 20 metros. Este tipo de vegetación se encuentra en la parte centro, este y norte del Estado, se presenta en altitudes que varían de 8 a 60 metros. Las especies registradas con mayor frecuencia en este tipo de vegetación son las siguientes: *Bursera simaruba, Lysiloma latisiliquum, piscidia piscipula, Caesalpinia gaumeri, Lonchocarpus xuul, Pithecellobium albicans, Gymnopodium floribundum, Vitex gaumeri, Thouinia paucidentata, Coccoloba barbadensis, Coccoloba cozumelensis, Diospyros cuneata, Acacia gaumeri, Lonchocarpus rugosus y Neea Psychotrioides.*

Selva mediana caducifolia (SMC). Los árboles tienen una altura de 10 a 20 metros aproximadamente, y dejan caer sus hojas de 50 a 75 % durante la época seca del año, esto hace que los suelos donde prosperan formen una capa esponjosa de hojarasca; la pedregosidad es otra propiedad del suelo, la cual es un factor que propicia el establecimiento de este tipo de vegetación. Las especies arbóreas registradas con mayor frecuencia en esta comunidad son las siguientes: *Piscidia piscipula, Bursera Simaruba, Lysiloma latisiliquum, Pithecellobium albicans, Lonchocarpus xuul, Caesalpinia gaumeri, Acacia gaumeri, Thouinia paucidentata y Gymnopodium floribundum.*

Selvas Bajas

Esta formación está representada en el estado por los siguientes tipos de vegetación:

Selva baja espinosa subperennifolia (SBQ). Esta comunidad es una modalidad de las selvas subperennifolias de la península de Yucatán. Se caracterizan por desarrollarse en zonas inundables y por el porte bajo de sus árboles, cuya altura promedio es de 7 metros, de los cuales 50% pierden el follaje en la época seca; la alta densidad de los árboles causa una fuerte disminución de plantas trepadoras y epifitas; asimismo, debido a las constantes inundaciones, el estrato herbáceo frecuentemente no existe.

Se distribuye en pequeños manchones al norte de Yucatán, generalmente en zonas de clima seco; se le encuentra en terrenos bajos y planos con drenaje deficiente, mismos que se inundan en la época de lluvias, pero se secan totalmente en invierno. Los suelos que soportan esta selva son relativamente profundos, con una lámina de agua más o menos somera en época de lluvias.

Entre las especies registradas con mayor frecuencia en esta comunidad, se encuentran las siguientes *Laguncularia racemosa, Haemotoxylum Campechianum, Caesalpinia gaumeri, Bucida buceras, Crescentia cujete, Pithecellobium albicans, Metopodium brownei, Bursera simaruba, Lysiloma*

Handwritten notes in blue and green ink, including a large 'A' and other scribbles.





latisiliquum, Sabal Japa, Vitex gaumeri, Piscidia piscipula, Tamarindus indicus y Manilkara zapota.

Aunque con menor frecuencia también se observa la presencia de las siguientes especies: *Gymnopodium floribundum, Erythroxylum rotundifolium, Dendropanax arboreus, Plumeria Obtusa, Jatropha gaumeri, Esenbeckia pentaphylla, Cassia momosoides, Malpighia emarginata, Caesalpinia violácea*, entre otras.

Selva Baja caducifolia (SBC). Se distribuye ampliamente en el Estado, desarrollándose en zonas donde predominan los climas semisecos o subsecos y los calidos subhúmedos. Las especies de arbolado de esta selva son caducifolias y presentan alturas bajas, generalmente de 5 a 10 metros y muy eventualmente de hasta 15 metros o un poco más.

Las especies registradas con mayor frecuencia en esta comunidad son las siguientes: *Bursera simaruba, Piscidia piscipula, Caesalpinia gaumeri, Lysiloma latisiliquum, Thouinia paucidentat, Pithecellobium albicans, Gymnopodium floribundum y Erythroxylum rotundifolium.*

El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas, observándose la presencia de pastizales de gramíneas nativas, así como de especies inducidas.

Selva baja espinosa caducifolia (SBK). Se desarrolla en climas similares a los de la selva baja caducifolia o ligeramente más seco. Los árboles dominantes de esta comunidad son especies leguminosas, generalmente espinosos y caducifolios en la época seca; el arbolado presenta un porte bajo, con alturas de 5 a 10 metros y eventualmente llegan a alcanzar 12 metros.

Entre las especies arbóreas registradas en esta comunidad, las más frecuentes son las siguientes: *Laguncularia racemosa, Pithecellobium albicans, Caesalpinia gaumeri, Bursera simaruba, Phithecellobium dulce, Haematoxylum Campechianum, Thouinia paucidentata, Neea psychotrioides, Lonchocarpus xuul, Erythroxylum rotundifolium y Lysiloma latisiliquum.*

En el estrato arbóreo también son comunes las siguientes especies: *Ficus máxima, Metopium brownei, Samyda yucatanensis, Caesalpinia platyloba, Acacia gaumeri, Croton draco, Pithecellobium leucospermum, Erythrina standleyana, Piscidia piscipula, Belotia campbelli,*

Gymnopodium floribundum, acacia pennatula, Ardisia escallonioides, Cochlospermum vitifolium, Randiatruncata, Mimosa Bahamensis, Hamelia calycosa, Platymiscium yucatanum, Jatropha gaumeri, Diphysa carthagenesis, Caesalpinia pulcherrima, Zanthoxylum kellermanii y Colubrina tarborescens, entre muchas otras.

También se distinguen un estrato arbustivo de 2 a 4 metros de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Selva baja subcaducifolia (SBS). Fisonómicamente, esta selva es muy semejante a la selva baja caducifolia, excepto en que los árboles dominantes conservar por más tiempo el follaje a causa de una mayor humedad en el suelo. Solo se distribuyen al poniente del Estado.

Algunas especies comunes en estas comunidades son *Metopium brownei* (boxchechen), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam), *Beaucarnea ameliae* (ts'ipil), *Pseudophoenix sargentii* (kuka), *Agave*



Handwritten blue and green notes and arrows on the right side of the page.



angustifolia (ki, babki), *Bursera simaruba* (chaká), *Beaucarnea pliabilis*, *Nopalea gaumeri*, *Bromelia pinguin* (ch'om), *Coccoloba* sp. (boop) y *Thevetia gaumeri* (akits).

Manglar. Los manglares son una formación leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle, las cuales tienen hojas perennes, algo suculentas y de borde entero; así mismo, las especies herbáceas y enredaderas son escasas. Conforme al muestreo realizado, el arbolado de esta formación presenta una altura promedio de 6 metros, registrándose alturas de hasta 10.8 metros.

En Yucatán, el manglar presenta características particulares, las cuales se describen a continuación:

Manglar (VM) esta formación vegetal es una agrupación de árboles en la que predomina el mangle y se caracterizan por su adaptación a las aguas de salinidad elevada. En Yucatán se distribuyen ampliamente a lo largo de la costa, principalmente al norte del Estado. La mayor distribución se concentra en el municipio de Celestún donde se presenta 23.3% de la superficie cubierta por el manglar.

Una de las características del mangle son sus raíces aéreas, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre y desarrollarse en zonas bajas y fangosas. Por su composición específica se distinguen cuatro tipos de mangle: Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Las especies de mangle rojo (*R.mangle*) y mangle blanco (*L. racemosa*) es frecuente encontrarlas mezcladas, con dominancia de *R. mangle*, árbol conocido por sus raíces aéreas en forma de zancos.

El mangle prieto (*A. germinans*) se desarrolla en lugares hacia la parte de la tierra del manglar, en zonas menos inundables y de menor salinidad. Se caracteriza por sus raíces aéreas que emergen del fango en forma de velas.

El mangle botoncillo (*C. erectus*) cubre los suelos más emergidos del lado de la tierra o se desarrolla en lugares arenosos o con aguas casi dulces.

Las especies arbóreas registradas en esta comunidad son las siguientes: *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Languncularia racemosa*, *Metopium brownei*, *Bursera simaruba*, *Coccoloba spicata*, *Bumelia obtusifolium*, *Lysiloma latisiliquum*, *Manilkara zapota*, *Thrinax radiata* y *Cameraria latifolia*.





La posición geográfica de la Península de Yucatán la hace especialmente importante para la contención de plagas y enfermedades forestales y agrícolas que pudieran afectar a un número importante de Entidades Federativas. Lo anterior se acentúa si consideramos los efectos que ocasiona el Cambio Climático.

Es importante mencionar que una plaga puede causar afectación a diversos ecosistemas, o sistemas productivos. Si bien la presencia de una determinada plaga en los ecosistemas forestales en Yucatán, no causa en la actualidad un daño a la producción forestal de la entidad, la misma plaga si puede estar afectando la producción y la economía de cultivos agrícolas. En este sentido, la detección, el monitoreo y tratamiento de plagas y enfermedades en ecosistemas forestales contribuye a evitar o retardar la afectación hacia cultivos agrícolas o cítricos, no solamente al interior de la entidad o la península, sino hacia otras regiones del país.

“De 1999 a 2009, se introdujeron a México al menos 26 plagas. Aunque muchas de ellas fueron introducidas por la movilización de mercancías en el comercio internacional, otras se introdujeron por su capacidad inherente de dispersión o por eventos meteorológicos como ciclones -para el caso de la palomilla del nopal o el ácaro rojo de las palmas- o por el movimiento de las masas de aire -como la roya asiática de las leguminosas” (Ciapara, et al 2015).

3.2.1. *Hypsipyla grandella*

Para el Estado de Yucatán no se cuenta con información referente a afectaciones de plagas forestales, sin embargo, se menciona a *Hypsipyla grandella* como plaga forestal, en diversas publicaciones sobre la sanidad forestal de la península de Yucatán señalan a *H. grandella* como la plaga forestal más reconocida, cuya incidencia se debió a que las principales especies forestales tropicales de mayor valor comercial por su madera, son el Cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*), al realizar monocultivos de estas especies se tenía la presencia de *H. grandella* por lo que se ha considerado la plaga más común y de mayor daño para dichas especies (imagen 1 y 2).

Este insecto quizás sea la principal plaga forestal, no solo en la Península de Yucatán, sino, en América Latina y el Caribe, lo cual se debe a tres factores: bajo umbral de tolerancia, pues con apenas una larva por árbol el daño resulta severo; especificidad sobre miembros de la subfamilia *Swietenioideae* de las *Meliaceae*, entre las que figuran especies de alto valor económico y amplia distribución geográfica, desde Florida (EE. UU.) hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe.





Imagen 1y 2. Afectación por *Hypshipyla grandella*

Esta plaga puede atacar varias estructuras de los árboles (follaje, fuste y frutos), pero su mayor daño consiste en la perforación de los brotes nuevos, y especialmente del brote principal, lo cual provoca la ramificación). Comúnmente esto sucede en árboles jóvenes y, así, el valor comercial del árbol resulta disminuido o anulado. Además, el crecimiento se detiene. La mortalidad de árboles es poco frecuente, y se presenta solamente si los ataques reiterados agotan las reservas en las plántulas o los árboles jóvenes (Hilje *et al.*, 2001).

3.2.2. *Kretzschmaria zonata*

Este hongo tiene distribución tropical, en México está registrado en Campeche, Nuevo León, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, en estos Estados es reconocido por su presencia en huertos de cítricos (3,4, 5 y 6). Desde el año 2009 se identificó en Campeche afectando plantaciones de Teca (*Tectona grandis*).

Describen a este hongo como el causante de la pudrición de cuello y raíz en plantaciones forestales de Teca, los árboles afectados presentan una reducción en el crecimiento y en el follaje y con coloraciones de verde claros a amarillos, algunos árboles son asintomáticos en el follaje y se puede detectar su presencia hasta que la pudrición de la raíz alcanza el cuello del árbol formando una constricción, el cual, bloquea el paso de los líquidos que vienen bajando por el floema, lo que provoca un tejido calloso, con forma de un faldón alrededor del tronco (Cibrián *et al.*, 2014).

En el 2014, en el Rancho San Miguel ubicado en el municipio de Tizimín, perteneciente a la empresa Bienes Ecoforestales S.P.R. de R.I. de C.V., se detectó la presencia de *Kretzschmaria zonata* ocasionando pudriciones de raíz en árboles de Teca en una superficie de 265.4 ha (CONAFOR, 2014).



Handwritten notes in blue, green, and red ink, including the letters 'A', 'P', 'C', and 'D'.



Imagen 3,4, 5 y 6. Daños observados en árboles de teca (Fuente: CONAFOR, 2016).

3.2.3. *Raoiella indica*

El ácaro rojo de las palmeras, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), está reconocido como una severa plaga del cocotero en muchos países del hemisferio oriental, además incide de forma particularmente negativa sobre la palma dátíl y otras especies de palmas (SENASICA, 2014).

Este ácaro se dispersa fácilmente por las corrientes de aire y se transporta de las plantas infestadas a las sanas. Se ha enfatizado que la hembra es la fase preferentemente infectiva. Una de las formas más comunes de propagación es a través de la actividad humana en las áreas turísticas, donde las personas están en contacto directo con las plantas ornamentales.

En el 2015, en la Reserva de la biosfera Ría Lagartos, que abarca los municipios de Tizimín, Río Lagartos y San Felipe, se diagnosticaron 2,019.4 ha afectadas por ácaro rojo (*Raoiella indica* Hirst), afectando a las especies de *Trinax radiata* (chit), *Cocotrinax readii* (nakax), *Psuedophoenix sargentii* (kuka) y *Cocos nucifera* (coco) (CONAFOR, 2015).

En coordinación con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán (CESVY) se diagnosticaron afectadas 52.98 ha, durante el año 2016, ubicadas en el ejido Sisal del municipio de Hunucmá afectando a *Sabal yapa* (huano) y a *Cocos nucifera* (Imagen 7, 8, 9 y 10).

Handwritten blue and green markings, including a large 'A' and 'P' and a checkmark.

Handwritten blue and red signatures and initials.



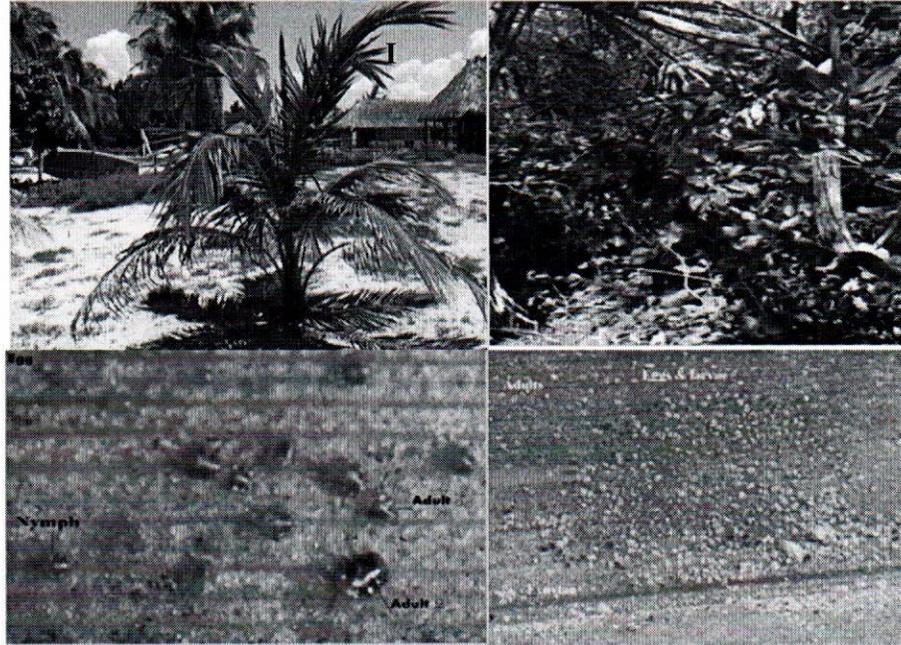


Imagen 7, 8, 9 y 10. Daños de ácaro rojo de las palmas (Fuente: CESVY, 2016)

3.2.4. Plantas parásitas (*Psittacanthus* sp y *Phoradendron* sp)

Los muérdagos, conocidos como injertos o secapalos son plantas parásitas y pertenecen a la familia *Loranthaceae*, siendo abundantes e importantes en nuestro país ya que afectan importantes extensiones de arbolado, mermando la producción de conos y semillas, así como el crecimiento de los árboles en diámetro, altura y volumen. Las plantas parásitas más comunes en México pertenecen a los géneros *Arceuthobium*, *Phoradendron*, *Cladocolea*, *Psittacanthus*, *Struthanthus* y la planta epífita *Tillandsia recurvata* (Alvarado *et al*, 2017).

El género *Psittacanthus* sp. es un grupo de plantas arbustivas hemiparásitas, que generalmente habitan en zonas templadas y tropicales con un amplio grupo de hospederos de angiospermas y gimnospermas. A diferencia de los demás muérdagos de esta familia, se distingue fácilmente por sus flores grandes, conspicuas, de color rojo, amarillo o anaranjado, sus conexiones haustoriales voluminosas sobre los árboles hospederos, y por presentar frutos grandes, los cuales carecen de endospermo (Alvarado *et al*, 2017).

Handwritten notes and signatures in blue, green, and red ink on the right side of the page.





En el 2016 se realizaron recorridos en el Estado para monitorear la presencia de estas plantas parásitas y se detectó su presencia en áreas de los municipios de Tizimín, Kantunil, Yaxcabá, Peto, Chemax, Chichimilá y Valladolid. Entre los principales hospedantes se encontró a *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam), *Pithecellobium albicans* (Chukum) y *Bursera simaruba* (Chaká) (Imagen 11, 12,13 y 14).



Imagen 11, 12, 13 y 14. Árboles afectados por plantas parásitas (Fuente: CONAFOR 2016 y 2017)

3.2.5. *Maconellicoccus hirsutus*

Es una plaga de importancia económica, no solo por el daño directo que causa a un amplio rango de cultivos hospedantes, sino también por la importancia cuarentenaria y los problemas que acarrea en las exportaciones y comercio de productos agrícolas.

La alimentación directa de esta plaga en tallos, hojas y flores causa retraso en el crecimiento de la planta, deformación de hojas, engrosamiento de tallos y apariencia racimosa de los brotes, en casos severos las hojas caen. Además, al alimentarse la plaga produce secreciones de mielecilla donde crece la fumagina. A nivel nacional, existen regiones con condiciones ambientales que favorecen el establecimiento del insecto, abarcan una extensión de 57 millones de hectáreas y corresponden a las selvas cálido-secas y cálido húmedas, por lo que el país es altamente susceptible a la dispersión y establecimiento, sobre todo en la temporada de huracanes, debido a que el viento es un medio de dispersión de *M. hirsutus*, ya sea de países cercanos a México o de los sitios del interior del país (SENASICA, 2015).

A finales del año 2015 en el Rancho San Miguel ubicado en el municipio de Tizimín, perteneciente a la empresa Bienes Ecoforestales S.P.R. de R.L. de C.V. se diagnosticó la presencia de la

Handwritten blue and green annotations on the right side of the page, including a large blue '4' and a green arrow pointing downwards.





cochinilla rosada (*M. hirsutus*), afectando árboles de Teca en una superficie de 101.22 ha (Imagen 15 y 16).

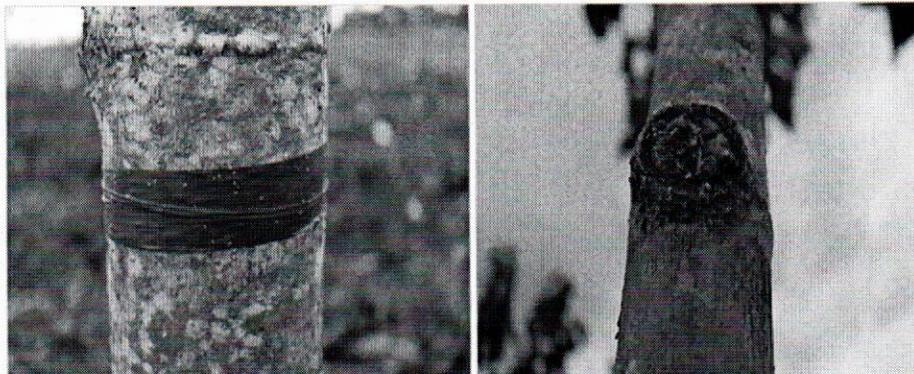
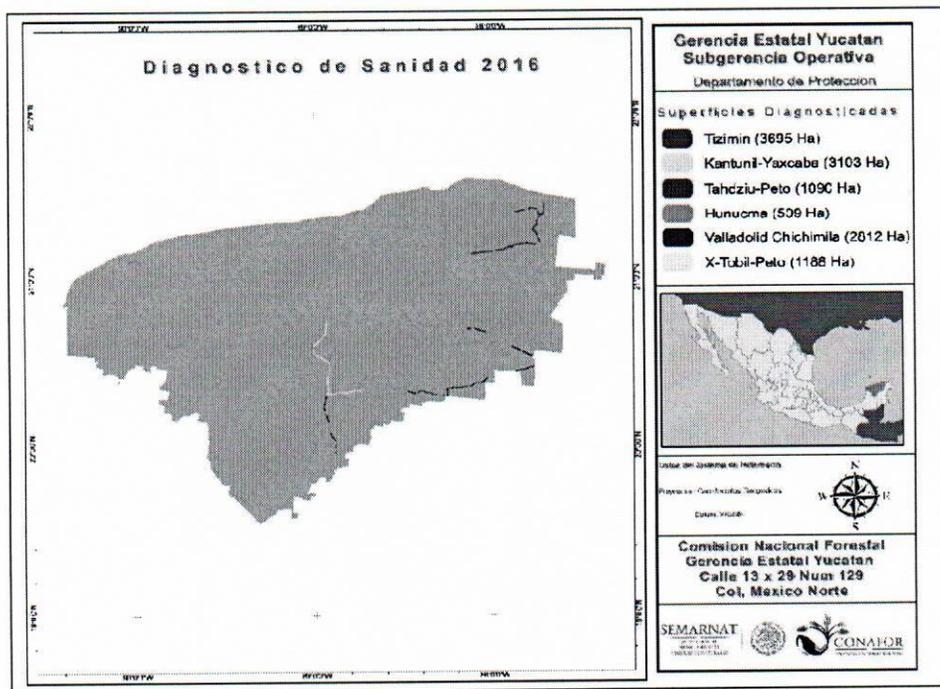


Imagen 15 y 16. Daños de *M. hirsutus* en árboles de Teca (Fuente: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán, 2015).

3.2.6. Recorrido de diagnóstico fitosanitario

Durante los años 2016-2021, la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán realizó recorridos terrestres y se diagnosticó 12,398.09 ha de los cuales 3,764.92 ha se encontraron afectados por plantas parásitas (*Psittacanthus* sp y *Phoradendron* sp) y 52. 98 ha afectados por ácaro rojo (*Raoiella indica* Hirts), dichas áreas se localizan en los municipios de Tizimín, Kantunil, Yaxcabá, Valladolid, Chichimilá, Tadzíu, Peto y Hunucmá (Figura 1 y Gráfica 2).

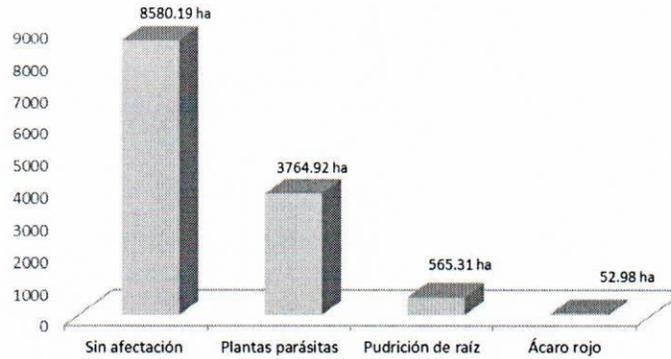


Handwritten notes and signatures in blue and green ink, including a large blue signature and a green signature.





Figura 1. Áreas diagnosticadas (Fuente: CONAFOR, 2016).



Gráfica 2. Superficie diagnosticada por agente causal (Fuente: CONAFOR, 2016).

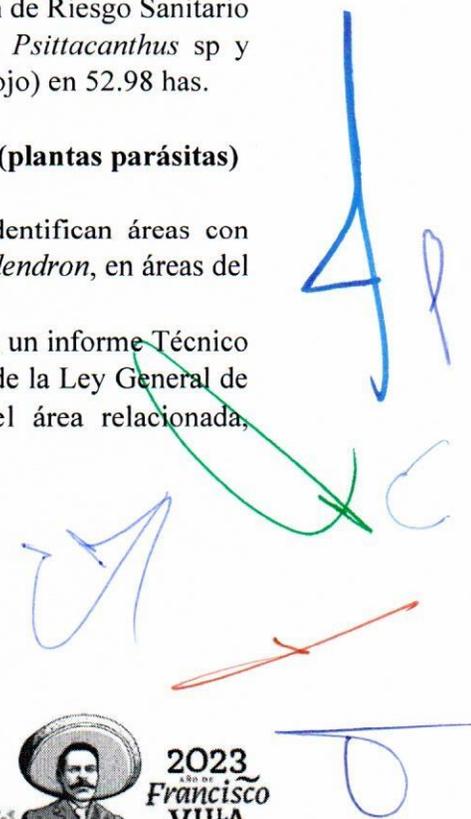
3.2.7. Acciones de tratamientos fitosanitarios en terrenos forestales realizadas del 2016-2021

De acuerdo a los Informes Técnicos Fitosanitarios elaborados por la Gerencia Estatal de la CONAFOR en Yucatán, la SEMARNAT, en el 2016, emitió una Notificación de Riesgo Sanitario en terrenos forestales del Ejido Sisal del municipio de Hunucmá, contra *Psittacanthus* sp y *Phoradendron* sp (plantas parásitas) en 113.62 has y *Raoiella indica* (ácaro rojo) en 52.98 has.

3.2.7.1. Tratamiento sanitario contra *Psittacanthus* sp y *Phoradendron* sp (plantas parásitas)

Durante los recorridos de diagnóstico fitosanitario en el año 2016, se identifican áreas con afectación severa por plantas parasitas de los géneros *Psittacanthus* y *Phoradendron*, en áreas del ejido Sisal en el municipio de Hunucmá (figura 2).

Debido a lo anterior identificando en los recorridos de diagnóstico, se levanta un informe Técnico Fitosanitario, en el cual la persona propietaria está obligada en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable a aplicar prácticas de saneamiento en el área relacionada, identificando en el siguiente polígono dentro del ejido Sisal.





3.2.7.2. Tratamiento sanitario contra *Raoiella indica* (ácaro rojo)

Debido a la presencia de diversas plantas de cocotero (*Cocos nucifera*), plantados a la orillas de la carretera Hunucmá-Sisal, en el municipio de Hunucmá, en predios usados como parcelas para

cultivo, durante los recorridos que se realizaron en coordinación con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán (CESVY), se encontraron palmas de huano (*Sabal yapa*) con presencia de *Raoiella indica* (ácaro rojo), en nivel de afectación moderada, y de acuerdo a la recomendación de los técnicos verificadores del CESVY, resultaba de gran importancia darles atención a esas áreas, con el fin de evitar una propagación mayor del agente causal (figura 3).

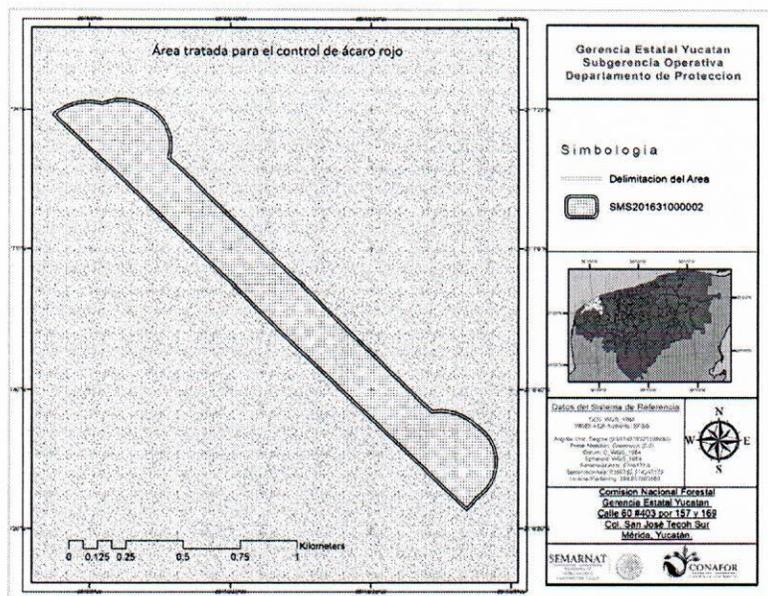


Figura 3. Área tratada contra ácaro rojo

La metodología consistió en la aplicación de dos dosis, separados 15 días en su aplicación, de jabones potásicos mezclados con agua de mar, en concentraciones de 200 ml en 20 litros de agua y asperjados por el haz y por el envés de las hojas, tanto de las palmas de coco encontradas en el área, así, como de las palmas de huano que se encontraran en toda el área diagnosticada con afectación (imagen 17 y 18).

Handwritten notes and signatures in blue, green, and red ink, including a large blue number '4' and various scribbles.



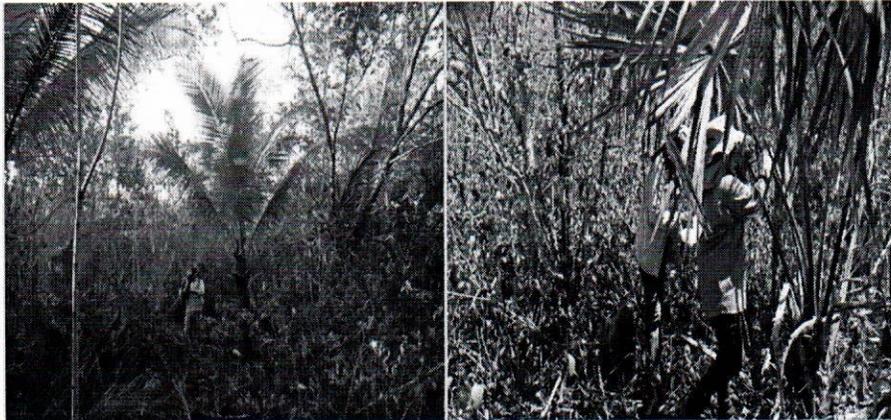


Imagen 17 y 18. Diagnóstico y ejecución de actividades del tratamiento contra acaro rojo.

De acuerdo a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, el ejido Sisal recibió apoyo (cuadro 2) por parte de la CONAFOR, mediante los mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas y enfermedades forestales e incendios forestales, para las actividades de tratamientos descritas.

FOLIO DE INFORME TÉCNICO	CONCEPTO DE APOYO	SOLICITANTE	MUNICIPIO	SUPERFICIE SANEADA	AGENTE CAUSAL	RECURSO TOTAL EJERCIDO (\$)
2016-31-0001	Tratamientos fitosanitarios	Ejido Sisal	Hunucmá	113.62	Plantas parásitas (<i>Psittacanthus</i> sp y <i>Phoradendron</i> sp)	\$136,344.00
2016-31-0002		Ejido Sisal	Hunucmá	52.98	Ácaro rojo (<i>Raoiella indica</i>)	\$63,576.00
TOTAL				166.6		\$199,920.00

Cuadro 2. Tratamiento fitosanitario 2016

3.2.7.3. Monitoreo de Escarabajos Ambrosiales

Los escarabajos ambrosiales se distribuyen en la mayoría de los bosques de todo el mundo, encontrándose mayor diversidad en los trópicos. Los escarabajos ambrosiales atacan varias plantas leñosas y semileñosas, generalmente arboles estresados, aunque también pueden atacar plantas saludables, causando la muerte regresiva de ramas y tallos y en ataques severos la muerte de la





planta entera. Lo anterior debido a la asociación con algún hongo fitopatógeno (Ficha técnica del complejo de escarabajo ambrosia del Laurel rojo *Xyleborus glabratus*- *Raffaelea lauricola*, 2019).

En México actualmente son dos las especies que representan un riesgo importante son *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea* sp, debido a que se ha reportado presencia de los mismos en los Estados Unidos (Guía técnica para el reconocimiento e identificación de escarabajos ambrosiales, 2015).

El principal riesgo que representan *X. glabratus* y *Euwallacea* sp se debe a que son los principales vectores de los hongos fitopatógenos *Raffaelea lauricola* y *Fusarium euwallaceae*, respectivamente, siendo los agentes causales de las enfermedades conocidas como marchitez del laurel y muerte regresiva es importante señalar que una vez que estén presentes estos escarabajos con sus respectivos hongos en un área donde se encuentran otros escarabajos el riesgo aumenta debido a que los escarabajos nativos presentan mayor eficiencia para diseminar al hongo. En México son considerados como plagas cuarentenarias pues representan un grave peligro para la producción de aguacate, además de la afectación a zonas naturales y marginales (Ficha técnica del complejo de escarabajo ambrosia del Laurel rojo *Xyleborus glabratus*- *Raffaelea lauricola*, 2019).

Para México las especies de escarabajos ambrosiales barrenadores de importancia cuarentenaria son *Euwallacea* sp (barrenador polífago de tallos) asociado a *Fusarium euwallacea* conocido como agente causal de la enfermedad marchitez progresiva por *Fusarium* y *Xyleborus glabratus* (escarabajo ambrosial del laurel) asociada a *Raffaelea lauricola* agente causal de la enfermedad conocida como marchitez del laurel (Folleto Técnico: para el reconocimiento de plantas hospedantes (presentes en México) de escarabajos ambrosiales reglamentados: *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea* sp, 2015).

Entre sus hospedantes se encuentran una amplia gama de especies de árboles pertenecientes a las siguientes familias: *Anacardiaceae*, *Apocynaceae*, *Arecaceae*, *Asteraceae*, *Bignoniaceae*, *Bombacaceae*, *Boraginaceae*, *Burseraceae*, *Ebenaceae*, entre otros (Folleto Técnico: para el reconocimiento de plantas hospedantes (presentes en México) de escarabajos ambrosiales reglamentados: *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea* sp, 2015).

Considerando el posible riesgo de la presencia de escarabajos ambrosiales en México, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) implementa acciones de vigilancia, estableciendo rutas de trapeo en diferentes entidades del país, y la CONAFOR colabora con dichas acciones estableciendo rutas en zonas forestales o cercanas a ellas.

Por lo anterior, se establece la vigilancia para la detección oportuna para estas plagas por medio de la red de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en la Plataforma del SIRVEF (Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria). En esta plataforma se registran las observaciones en tiempo real de los monitoreos realizados en campo.

En el Estado de Yucatán, la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán, se suma a las actividades para el monitoreo de los escarabajos ambrosiales en la acción operativa "Rutas de Trapeo", instalando y monitoreando trampas en los municipios de Muna, Ticul, Santa Elena y Oxkutzcab, correspondientes a los años 2020 y 2021 (Cuadro 3 y 4).





Clave de identificación	Programa	Tipo de acción operativa	Latitud	Longitud	Estado	Municipio	Localidad	Predio/productor	Año	Activa
CEA-RT04-T2	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.25805	-89.47927	Yucatán	Oxkutzcab	Oxkutzcab	Transito Trujeque Ruiz	2020	No
CEA-RT04-T3	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.30184	-89.48588	Yucatán	Oxkutzcab	Ejido Oxkutzcab	Porfirio Avila	2020	No
CEA-RT04-T1	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.34177	-89.52656	Yucatán	Ticul	Pustunich	Víctor Manuel Tilan	2020	No
CEA-RT04-T4	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.28261	-89.53266	Yucatán	Ticul	Tabi	Miguel Poot Cetina	2020	No

Cuadro 3. Claves de Identificación de las trampas instaladas en 2020.

Clave de identificación	Programa	Tipo de acción operativa	Latitud	Longitud	Estado	Municipio	Localidad	Predio/productor	Año	Activa
CEA-RT05-T2	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.24986	-89.5475	Yucatán	Oxkutzcab	Tabi	Jorge Alberto Ucan May	2021	No
CEA-RT05-T3	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.25038	-89.42702	Yucatán	Oxkutzcab	Yaxhom	Pastor Ruíz Baeza	2021	No
CEA-RT05-T1	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.36013	-89.76805	Yucatán	Santa Elena	Uxmal	Joel Balam	2021	No
CEA-RT05-T4	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.25466	-89.65888	Yucatán	Santa Elena	Santa Elena	Juan Rodriguez Pacheco	2021	No

Cuadro 4. Claves de identificación de las trampas instaladas en el 2021

Para el monitoreo se utilizan trampas multiembudo del tipo “Lindgren” instaladas en árboles o soportes, al cual se colocan 2 atrayentes el copaeno para el trampeo de *X. glabratus* y el querciverol para *Euwallacea* sp, el cambio del atrayente se realizará cada dos meses y la revisión de las trampas se realiza una vez por semana (imagen 19,20 y 21).



Imagen 19, 20 y 21. Actividades de rutas de trampeo del complejo de escarabajos ambrosiales





3.2.7.4 monitoreo terrestre 2021

En el Estado de Yucatán se realizaron recorridos en los municipios de Santa Elena (ejido Santa Elena), Muna (ejido Muna y ejido San José Tipceh), Peto (ejido Xcabanchen), Sisal (ejido Sisal), Tekax (ejido San Agustín). Se encontró presencia de plantas parásitas del género *Psittacantus* sp., sin embargo, no se encontró una afectación significativa por la presencia de este agente causal y de acuerdo con los resultados obtenidos el riesgo se encuentra en un nivel bajo (figura 4).

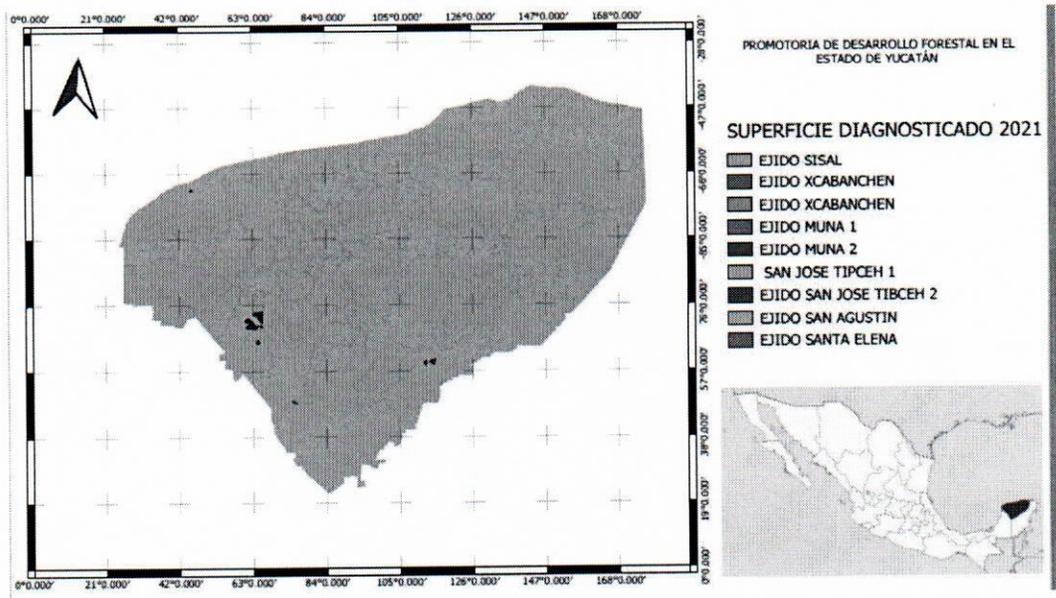


Figura 4. Áreas diagnosticadas 2021

3.3. Resultados y cumplimiento de las metas del Diagnóstico fitosanitario 2022

3.3.1. Metas de diagnóstico 2022

Se tiene como finalidad establecer rutas de monitoreo terrestre, considerando para ello los mapas de áreas de atención prioritaria por riesgos de presencia de plagas forestales. Por lo anterior, la Gerencia de Sanidad Forestal asignó meta de monitoreo terrestre para la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán.

La meta anual asignada para el Estado de Yucatán para realizar acciones de monitoreo terrestre es de 6000 hectáreas, cuyo avance mensual se reportó a la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR (Cuadro 5).

Handwritten signatures and initials in blue, green, and red ink are present on the right side of the page, including a large blue signature and a green signature.





Enero -Marzo	Abril- Junio	Julio-Septiembre	Octubre- Diciembre	Total
2,500 ha	2,200 ha	1,000 ha	300 ha	6,000 ha

Cuadro 5. Meta de Diagnóstico fitosanitario 2022.

3.3.2. Monitoreo terrestre

Tomando en consideración los mapas de zonas de riesgo para plagas forestales, estas se realizan en base a las áreas obtenidas de los mapas de alerta temprana, se caracterizan por el nivel de riesgo alto y muy alto. Se realizan recorridos en campo durante todo el año, en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia y/o ausencia de plagas y enfermedades forestales, en caso de haber presencia, se avisará a la Comisión Nacional Forestal.

En el Estado de Yucatán se realizaron recorridos en los municipios de Peto (ejido Progresito, ejido Ichmul, ejido San Dionisio), Muna (ejido Muna), Izamal (ejido Xanaba), Opichen (ejido Opichen,) Yaxcabá (ejido Cisteil). Se encontró presencia de plantas parásitas del género *Psittacantus* sp., sin embargo, no se encontró una afectación significativa por la presencia de este agente causal y de acuerdo con los resultados obtenidos el riesgo se encuentra en un nivel bajo (figura 5).

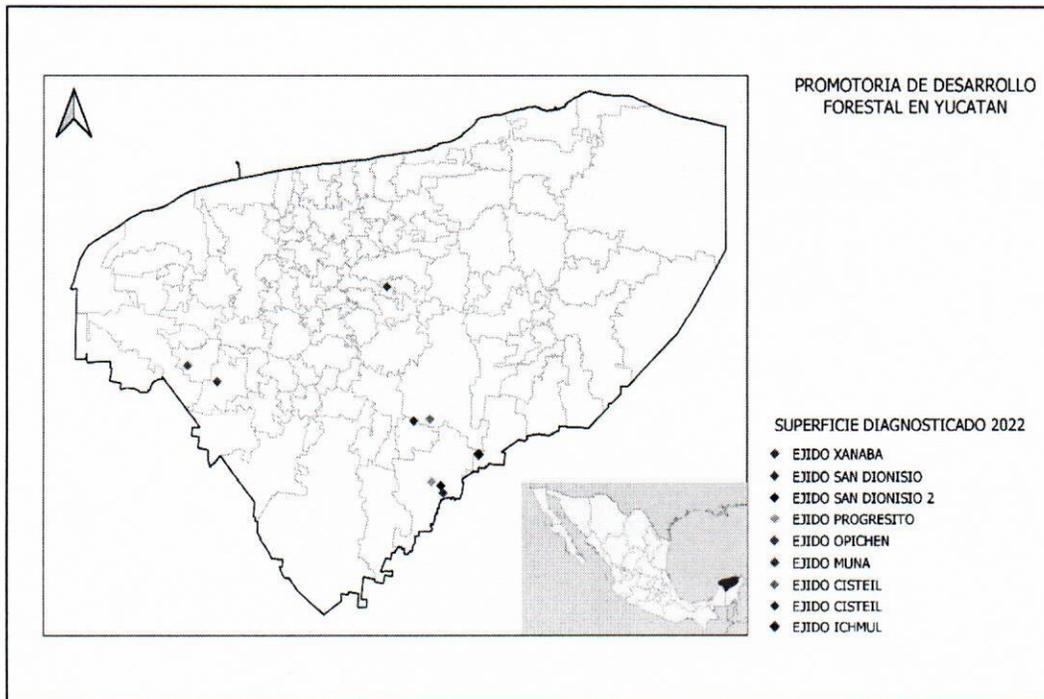


Figura 5. Áreas diagnosticadas 2022



Handwritten blue and green scribbles and arrows on the right side of the page.



3.3.3 Rutas de trampeo

Para el caso de escarabajos ambrosiales exóticos (*Euwallacea* spp. y *Xyleborus glabratus*) se sigue el protocolo de monitoreo definido por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Esta actividad está ligada directamente a las zonas forestales con riesgo de presencia alto y muy alto definido en los mapas de alerta temprana, elaborados y difundidos por la Gerencia de Sanidad.

Las actividades de vigilancia de escarabajos ambrosiales exóticos efectuadas mediante rutas de trampeo, son revisadas y acondicionadas con una periodicidad semanal de acuerdo con su protocolo (Cuadro 5). En caso de colecta sospechosa a *Euwallacea* spp. y *Xyleborus glabratus* se sigue el procedimiento de registro de la información en la aplicación móvil (SIRVEF) y se envía la muestra al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) del SENASICA para su determinación taxonómica (Cuadro 6).

Clave de identificación	Programa	Tipo de acción operativa	Latitud	Longitud	Estado	Municipio	Localidad	Predio/productor	Año	Activa
CEA-RT06-T5	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.5496389	-90.1704167	Yucatán	Halachó	Santa María Acú	Isidro Sonda Rodríguez	2022	No
CEA-RT06-T6	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.6994722	-90.1508333	Yucatán	Maxcanú	San Rafael	Natalio Can Pech	2022	No
CEA-RT06-T1	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.4505833	-89.8160556	Yucatán	Muna	Muna	José Fernando Domínguez Che	2022	No
CEA-RT06-T2	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.4408333	-89.7884444	Yucatán	Muna	Muna	Francisco Javier Parra Flores	2022	No
CEA-RT06-T3	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.5088889	-89.8666667	Yucatán	Opichén	Opichen	Victor Orlando Che Calan	2022	No
CEA-RT06-T4	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.5026944	-89.84925	Yucatán	Opichén	Opichén	Victor Manuel Tzec Tec	2022	No

Cuadro 6. Clave de identificación de trampas de escarabajos ambrosiales 2022

3.3.4 Otros (Capacitaciones)

En el año 2022 se realizó un curso de capacitación dirigido a los integrantes del comité técnico estatal de sanidad forestal y personal de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Yucatán, los temas impartidos por la Gerencia de Sanidad fueron los siguientes:

1. Procedimiento Técnico-Normativo para el trámite de “Aviso de la posible de presencia de plagas y enfermedades forestales”
2. Monitoreo terrestre y Diagnóstico Fitosanitario para la detección de plagas forestales
3. Insectos Barrenadores en ecosistema de manglar.



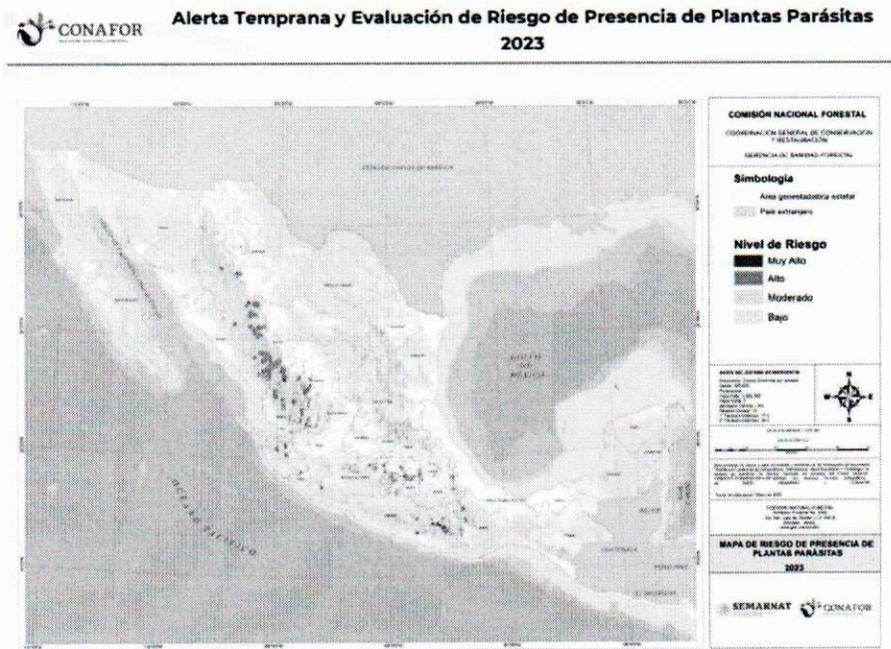


3.4. Situación actual

3.4.1. Áreas de atención prioritaria (mapas de riesgo)

Las áreas determinadas como de atención prioritaria por riesgo de presencia de plagas forestales, son resultado del análisis y combinación de variables bioclimáticas idóneas para la presencia de los principales agentes causales de daño (insectos descortezadores, insectos defoliadores, plantas parásitas, *Ocoaxo assimilis*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Sphaeropsis sapinea* y *Xyleborus glabratus*), así como de factores de estrés y vulnerabilidad de los ecosistemas forestales que los hacen propensos al ataque de estas plagas (Protocolo para la Integración de Áreas de Atención Prioritaria en Sanidad Forestal 2021-CONAFOR 2020-). Las áreas consideradas como prioritarias son las que, derivado del análisis, presentan un nivel de riesgo alto y muy alto de posible presencia de estos agentes causales de daño (Figura 6,7 y8).

Las áreas prioritarias tienen como objetivo ubicar geográficamente las áreas de atención prioritaria por su nivel de riesgo alto y muy alto de presencia de plagas forestales (insectos descortezadores, insectos defoliadores, plantas parásitas y otras especies), mediante la combinación en sistemas de información geográfica de diversas variables ambientales, biofísicas y bioclimáticas idóneas para la presencia de estas plagas; así como de factores de vulnerabilidad de los ecosistemas forestales. Generar un insumo de planeación para la focalización de acciones operativas, como la vigilancia fitosanitaria, el monitoreo terrestre y aéreo, la ubicación estratégica de brigadas de saneamiento forestal y el combate y control oportuno de plagas forestales a través de la asignación de subsidios.



Handwritten blue scribbles and a green checkmark-like mark.

Handwritten red arrow pointing towards the bottom right.

Handwritten blue scribble at the bottom right.

Figura 6. Mapa de atención prioritaria de plantas parásitas





Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Escarabajos Ambrosiales Exóticos
Xyleborus glabratus



Figura 7. Mapa de atención prioritaria del escarabajo ambrosial *Xyleborus glabratus*



Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Escarabajos Ambrosiales Exóticos
Euwallacea sp.

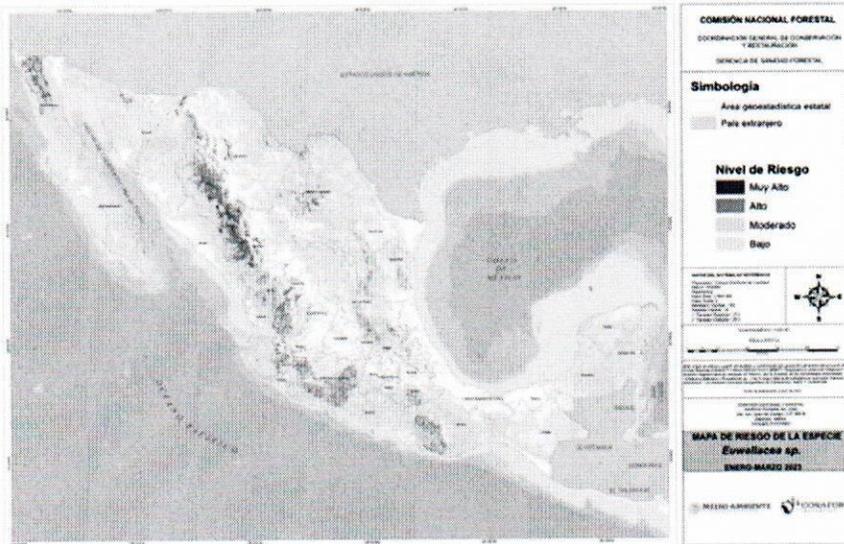


Figura 8. Mapa de riesgo del escarabajo ambrosial *Euwallacea sp.*

Handwritten blue and green scribbles and lines on the right side of the page.



Handwritten signature or mark at the bottom right of the page.



IV. LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1. Integración del comité técnico estatal de Sanidad Forestal

En el Estado de Yucatán se cuenta con la integración del comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal, el cual tiene por objetivo promover e impulsar acciones y estrategias de coordinación que coadyuven a detectar, diagnosticar, prevenir, controlar y combatir de manera oportuna e integral, plagas y enfermedades forestales.

4.2. Programas de monitoreo permanente en áreas forestales de la Entidad

Se tendrán dos líneas de acciones de monitoreo permanente en el Estado de Yucatán, los cuales serán las rutas de monitoreo terrestre y rutas de trampeo para la detección oportuna de agentes causales en áreas forestales.

V. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2023

5.1 Metas coordinadas de trabajo

La meta de trabajo de la promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán, es cumplir la meta asignada anualmente, al respecto, para este año es de 6,000 ha para realizar diagnóstico fitosanitario de plagas y enfermedades.

5.2. Acciones a desarrollar

Las acciones que se llevan a cabo en la Promotoría para el cumplimiento de la meta, son las siguientes:

Monitoreo terrestre, esta actividad consta de procesos sistemáticos y periódicos 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.

Al igual nos ayuda a detectar oportunamente 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.

Rutas de trampeo para el complejo de escarabajos ambrosiales *Xyleborus glabratus* -*Raffaelea lauricola* y *Euwallacea* spp. - *Fusarium euwallaceae*, esta actividad consiste en establecer rutas de trampeo de acuerdo con los mapas de alerta temprana emitidas por la gerencia de Sanidad Forestal, son revisadas y acondicionadas cada semana, los datos obtenidos se registran en tiempo real mediante la aplicación SIRVEF.

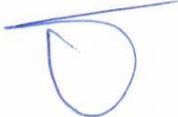
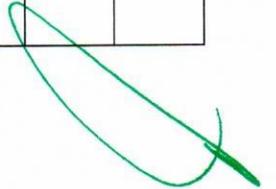




Las actividades antes mencionadas se estarán realizando durante todo el año y estará a cargo de personal de la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán.

5.3. Cronograma de actividades

	Actividad/ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán	Monitoreo terrestre		x	xxx	x								
	Rutas de trampeo		x	xx	x								
Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Yucatán y CONANP	Monitoreo terrestre para la detección del escarabajo en mangle negro				x								





VI. LITERATURA CONSULTADA

Alvarado, D. y L. Saavedra R. 2017. Memorias del Foro Nacional: Las plantas parásitas en México.

Cibrián, D., O. A. Pérez, S.E. García, R.M. Ortiz, 2014. *Kretzchmaria zonata* (Lev). P.M.D Martin, causante de la pudrición del cuello de la raíz de la teca. Revista Mexicana de Ciencias Forestales.

Comisión Nacional Forestal, 2020. Mapas de riesgo de escarabajos ambrosiales. CONAFOR, 2020. Mapas de riesgo de escarabajos ambrosiales.

CONAFOR, 2013. Inventario Estatal Forestal

Duran, Rafael y Méndez, Martha (eds.), 2011, Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, pp.382-384, Mérida, Yucatán, México.

Garland, J.A. 1988. Pest Risk Assessment of the Pink Mealybug *Maconellicoccus Hirsutus* (Green), with particular reference to Canadian Greenhouses. PARA 96-21. Ontario, Canada: Canadian Food Inspection Agency.

Folleto Técnico: para el reconocimiento de plantas hospedantes (presentes en Mexico) de escarabajos ambrosiales reglamentados: *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea* sp, 2015.

Guía técnica para el reconocimiento e identificación de escarabajos ambrosiales, 2019.

Hilje, L. y J. Cornelius, 2001. ¿Es manejable *Hypsiphyla grandella* como plaga forestal? Ficha técnica N. 38. Manejo Integrado de Plagas.

Inocencio Higuera Ciapara. Centro de Investigaciones Científica de Yucatán (CICY), Mesa redonda "Biología de Ecosistemas y Manejo de Plagas ante el cambio Climático, cambio climático en el sur- sureste de México y Emergencia de plagas y enfermedades Agrícolas Marzo 2013.

SENASICA, 2015. Cochinilla rosada del Hibisco. Ficha técnica N. 6. SENASICA, 2014. Acaro rojo de las palmas. Ficha técnica N. 14 SEMARNAT, 2013. El Ambiente en Números.

CONAFOR, 2021. Mapa de Áreas de Atención Prioritaria.

CONAFOR, 2022. Mapa de Riesgo de Escarabajos Ambrosiales.

CONAFOR, 2022. Mapa de Riesgo de Presencia de Plantas Parasitas.

