



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



20 AÑOS CONAFOR

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



# Diagnostico Fitosanitario del Estado de Yucatán

Comisión Nacional Forestal  
Promotoría de Desarrollo Forestal Yucatán

Abril 2021

Calle 60 #403 x 157 y 169 a, Col. San José Tecoh Sur, Mérida, Yucatán. C.P. 97298  
t: (999) 689 1490 [www.gob.mx/conafor](http://www.gob.mx/conafor)





## INDICE

	Pagina
1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO DE YUCATAN	1
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	1
2.2 HIDROLOGÍA Y GEOLOGÍA	2
2.3 CLIMA	2
3. LOS RECURSOS FORESTALES EN EL ESTADO DE YUCATÁN	3
3.1 ZONIFICACIÓN FORESTAL DEL ESTADO	4
3.2 PRODUCCIÓN FORESTAL	5
3.3 PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES	6
4. SALUD FORESTAL	7
4.1. ANTECEDENTES DE AFECTACIONES POR PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES EN YUCATÁN	7
4.1.1. <i>Hypsiphyla grandella</i>	8
4.1.2. <i>Kretzschmaria zonata</i>	9
4.1.3. <i>Raoiella indica</i>	10
4.1.4. PLANTAS PARÁSITAS ( <i>Psittacanthus sp</i> y <i>Phoradendron sp</i> )	11
4.1.5. <i>Maconellicoccus hirsutus</i>	12
4.2. RECORRIDOS DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO	13
4.3 ACCIONES DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS EN TERRENOS FORESTALES REALIZADAS DEL 2016-2021	15
4.3.1. Tratamiento sanitario contra <i>Psittacanthus sp</i> y <i>Phoradendron sp</i> (plantas parásitas)	15
4.3.2. Tratamiento sanitario contra <i>Raoiella indica</i> (ácaro rojo)	17



Handwritten signatures and initials in blue ink.





5. MONITOREO DE ESCARABAJOS AMBROSIALES	19
6. METAS DE DIAGNÓSTICO 2021	22
LITERATURA CONSULTADA	23



Handwritten signatures and initials in blue and black ink.



### INDICE DE GRAFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Distribución porcentual de la superficie forestal por tipo de formación.	4
<b>Gráfica 2.</b> Producción Forestal Maderable en el Estado de Yucatán	6
<b>Gráfica 3.-</b> Superficie diagnosticada por agente causal	14

### INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Zonificación Forestal del Estado	4
<b>Cuadro 2.</b> Superficie de plantaciones comerciales establecidas del 2005 al 2018	6
<b>Cuadro 3.</b> Grado de infección y tratamiento	16
<b>Cuadro 4.</b> Apoyos para tratamientos fitosanitarios 2016	18
<b>Cuadro 5.-</b> Claves de identificación de las 4 trampas instaladas en el 2020	20
<b>Cuadro 6.-</b> Claves de identificación de las 4 trampas instaladas en el 2021	21
<b>Cuadro 7.</b> Metas de diagnóstico fitosanitario 2021	22

### INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Áreas diagnosticadas	14
<b>Figura 2.</b> Polígono autorizado para tratamiento fitosanitario por afectación de plantas parasitas	15
<b>Figura 3.</b> Polígono autorizado para tratamiento fitosanitario por afectación de Acaro Rojo.	17

### INDICE DE IMAGENES

<b>Imagen 1.</b> Afectación por <i>Hypsiphyla grandella</i>	8
<b>Imagen 2, 3, 4 y 5.</b> Daños observados en árboles de teca	10
<b>Imagen 6, 7, 8 y 9.-</b> Daños de ácaro rojo de las palmas	11
<b>Imagen 10, 11, 12 y 13.</b> Árboles afectados por plantas parásitas	12







<b>Imagen 14 y 15.</b> Daños de <i>M. hirsutus</i> en árboles de teca	13
<b>Imagen 16-21.</b> Diagnóstico y ejecución de actividades del tratamiento contra plantas parasitas	17
<b>Imagen 22-25.</b> Diagnóstico y ejecución de actividades del tratamiento contra Acaro Rojo	18
<b>Imagen 26.</b> Ubicación de las trampas instaladas en 2020	20
<b>Imagen 27.</b> Ubicación de las trampas instaladas 2021	21
<b>Imagen 28.-</b> Trampas de tipo "Lindgren" para el monitoreo de los escarabajos ambrosiales	22



*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*



## 1. INTRODUCCIÓN

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) establece en el Artículo 20, fracción XXXIV, que una de las atribuciones y responsabilidades que 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 misma ley establece en el artículo 112, 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, para la Gerencia Estatal de la CONAFOR en Yucatán, en el tema de sanidad forestal, es elaborar un diagnóstico que permita conocer la situación sanitaria de los recursos forestales en el Estado, sin embargo, hasta la fecha no existen esfuerzos sistemáticos que permitan entender las dimensiones humanas de la sanidad forestal en el Estado, aun cuando la comprensión de las dimensiones humanas es vital para lograr el manejo integral de plagas y enfermedades en los predios forestales.

Es importante resaltar también, 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, predicción 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.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO DE YUCATAN

### 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Estado de Yucatán Se localiza en el sureste de la República Mexicana, en la parte norte de la península de Yucatán, entre las latitudes extremas 21° 38' 20" N al norte y 19° 33' 00" N al sur, y entre las longitudes 87° 31' 55" O al oriente y 90° 24' 25" O al occidente. Limita al norte y oeste por el golfo de México, al sureste por el estado de Quintana Roo, y al suroeste por el estado de Campeche. La mayor parte de su territorio es una planicie, constituido en su mayoría por roca caliza. Su extensión territorial es de 39,524 km<sup>2</sup>. Lo integran 106 municipios, y su capital es Mérida (Inventario Estatal Forestal y de Suelos, CONAFOR, 2013).







## 2.2 HIDROLOGÍA Y GEOLOGÍA

En Yucatán no existen cuerpos acuíferos superficiales como ríos, arroyos o lagos, sin embargo, debido a las características del subsuelo, la karstificación propicia el almacenamiento y el movimiento del agua subterránea a través de una red de cavidades interconectadas con fracturas, conductos de disolución, oquedades y cavernas localizadas a diferentes profundidades. Esta red de corrientes subterráneas se manifiesta a lo largo y ancho de la geografía estatal en forma de grutas y aguadas llamadas cenotes que son acuíferos subterráneos expuestos, formados por el hundimiento total o parcial de la bóveda calcárea. Estos cuerpos a nivel del manto freático están conectados con otros flujos laminares subterráneos no expuestos que forman un sistema donde sus niveles varían de 130 metros en el vértice del sur del Estado a dos a tres metros en el cordón litoral, donde se realiza la descarga natural del acuífero rumbo a Celestún, Dzilam de Bravo y San Felipe, que desembocan a manera de ríos y fluye hacia las lagunas costeras alimentando los esteros y lagunas costeras.

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán se constituye por una consecuencia de sedimentos calcáreos de origen marino. La geología superficial del estado se caracteriza por la poca existencia de suelo y se compone, en su mayor parte de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno. Lo anterior provoca que en periodos de lluvias se infiltre rápidamente el agua, disolviendo las rocas y formando un relieve denominado karst o cárstico.

En la mayor parte del Estado (93.83 %) predominan las rocas sedimentarias de tipo caliza, principalmente del neógeno y terciario y, en menor proporción, del cuaternario. Por esta razón, se considera como una topografía cárstica formada de dolinas, con cenotes (fosas) abiertos o crípticos, en especial en la parte norte, donde han servido como sitios de apoyo para asentamientos humanos.

## 2.3 CLIMA

En el estado de Yucatán se representan dos grupos climático, el clima cálido, cuya característica de temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C, comprende sólo el tipo de clima Aw (cálido subhúmedo), el cual es el predominante, manifestándose en 85.4 % del territorio estatal, estando representado por cinco subtipos: Aw0, Aw0(x'), Aw0(w), Aw1, Aw1(x') y Aw2(x'), siendo el Aw0 el clima con mayor distribución, presentándose en 52.53 % del estado.







La temperatura máxima promedio es de alrededor de 36 °C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 16 °C y se presenta en el mes de enero. La precipitación media anual es de 1,100 milímetros, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre, En las zonas donde se presentan climas del grupo A, predomina la vegetación de selvas, ocupando 80.5 % de su superficie; las comunidades de otras áreas forestales sólo cubren 0.1 %; mientras que las áreas no forestales comprenden 19.4 % de dicha superficie.

Para el Clima seco, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación, comprende sólo el tipo de clima BS (seco estepario), el cual se presenta en 14.37 % del territorio estatal, en la franja costera al norte del estado; estando representado por tres subtipos: BS0(h') w(x'), BS1(h') w y BS1(h') w(x'), siendo este último el clima con mayor distribución, presentándose en 9.35 % del estado. En esta zona la precipitación es de 700 milímetros anuales y la temperatura de 26 °C, en las zonas donde se presentan climas del grupo B, predomina la vegetación de selvas, ocupando 66.6 % de su superficie; las comunidades de otras áreas forestales sólo cubren 3.7 %; mientras que las áreas no forestales comprenden 29.7 % de dicha superficie.

### 3. LOS RECURSOS FORESTALES EN EL ESTADO DE YUCATÁN

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.

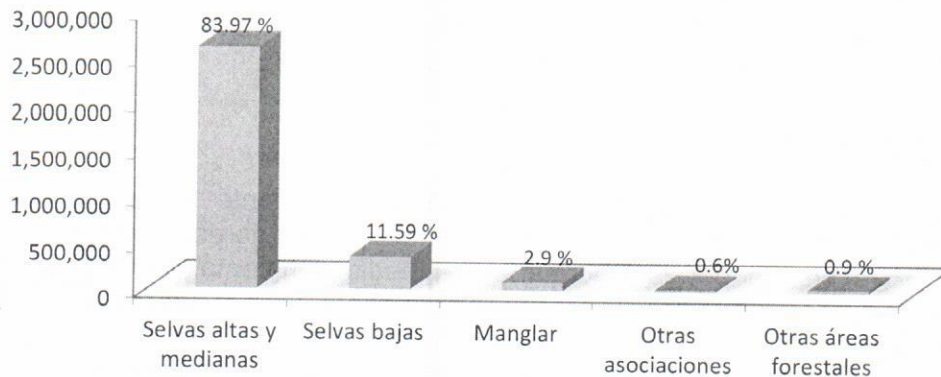
La formación con mayor cobertura en el estado corresponde a la de selvas altas y medianas con 2, 598,650.86 ha (83.97 %) de la superficie forestal estatal, las selvas bajas con 358,765.95 ha (11.59 %), el manglar con 90,970.96 ha (2.9 %), otras asociaciones cubren 0.6 %, y otras áreas forestales tienen 0.9 %.

Tizimin 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 %.



Handwritten signatures and marks in blue ink at the bottom of the page.





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

### 3.1 ZONIFICACIÓN FORESTAL DEL ESTADO

De acuerdo a la zonificación forestal, en la categoría de zonas de conservación existen 216,497.90 ha, en zonas de producción 2, 584,796.97 ha, zonas de restauración 379,765.75 ha y como área donde no aplica alguna de las tres áreas de zonificación 737,873.39 ha, lo anterior se detalla a continuación.

Categoría de zonificación	Subcategoría	Superficie (ha)	Superficie total
Zonas de conservación	Áreas naturales protegidas	80,079.51	216,497.90
	Áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosques mesófilo de montaña	90,654.50	
	Vegetación para conservación (tular, peten, popal, pastizal, helófilo, entre otros)	45,763.88	
Zonas de producción	Terrenos forestales de productividad alta, caracterizados por tener una cobertura de copa de más de 50 % o una altura promedio de los árboles dominantes igual a o mayor a 16 metros	53,598.38	2,584,796.97
	Terrenos forestales de productividad media, caracterizados por tener una cobertura de copa de entre 20 y 50 % o una altura promedio de los árboles dominantes menos de 16 metros	2,468,691.63	
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	56,739.89	
	Terrenos preferentemente forestales	5,767.08	
Zonas de Restauración	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior a 20 % y mostrar evidencia de erosión laminar	379,765.75	379,765.75
No aplica		737,873.39	737,873.39
<b>Total</b>			<b>3,918,934.00</b>

Cuadro 1. Zonificación Forestal del Estado (Fuente: Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Yucatán)







En las zonas de conservación el 79% son áreas naturales protegidas y áreas cubiertas con vegetación de manglar, en zonas de producción cerca del 96% son terrenos forestales de productividad media, caracterizados por tener una cobertura de copa entre 20 y 50% con una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros, en la zonas de restauración el 100% son terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior a 20% y mostrar evidencia de erosión laminar, principalmente por disminución de la capacidad productiva, causada por la actividad de roza-tumba-quema (Milpa), (Semarnat 2013)

### 3.2 PRODUCCIÓN FORESTAL

En el estado de Yucatán, se estima que **20,598** has (Fuente: **Anuarios estadísticos de la SEMARNAT, 2012 al 2017**), están bajo manejo técnico forestal con autorización de aprovechamiento expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con una producción de 8000 m<sup>3</sup> de madera producidos en el año 2017. Por otra parte, conforme al Inventario Nacional Forestal y de Suelos existen 500 mil hectáreas de bosques y selvas, con potencial alto para la producción comercial maderable.

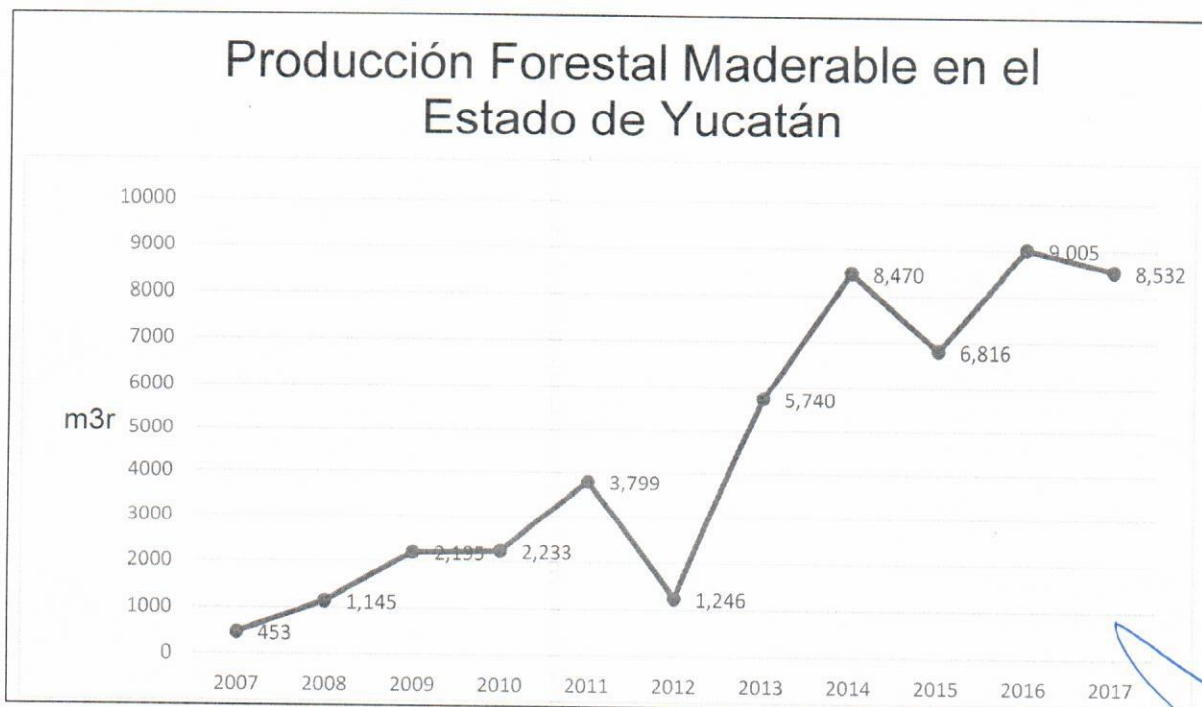
Asimismo, dentro de la actividad forestal en el estado de Yucatán, la milpa a través del sistema de roza, tumba y quema es una actividad cultural fuertemente arraigada para labores agrícolas que se realizan dentro de los ejidos en zonas forestales importantes; razón por la cual no se encuentran ejidos con zonas forestales definidas permanentemente. Por lo anterior, dentro del estado, se pueden encontrar superficies con vegetación forestal originaria y vegetación forestal en diferentes grados de recuperación, dando como resultado tener que implementar sistemas de manejo silvícola que sean compatibles a estas condiciones. Ante esta situación, resulta compleja la aplicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, principalmente si los aprovechamientos se realizan en las áreas de los acahuals o en terrenos forestales, con los requerimientos y obligaciones establecidos en la ley y su reglamento dependiendo de cada sitio. Este tipo de situaciones, de alguna manera han ido afectado la incorporación al manejo forestal sustentable, con la subsecuente baja de la producción forestal y poca generación de empleos en el sector forestal.

De acuerdo a la información ambiental que reporta la SEMARNAT, se tiene registrado que para el estado de Yucatán en el periodo del 2007 al 2017, se tiene una producción total acumulada de **49,634** m<sup>3</sup>r con una tendencia creciente alcanzando una producción forestal maderable de **9,005** m<sup>3</sup>r en el año **2016**, como se observa en la siguiente gráfica.



Handwritten signatures and initials in blue ink.





**Gráfica 2.** Producción Forestal Maderable en el Estado de Yucatán  
(Fuente: Anuarios estadísticos de la SEMARNAT, 2007 al 2017).

### 3.3 PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

El estado de Yucatán, cuenta con poco más de un millón de hectáreas aptas para el establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales. (CONAFOR, 2012; Gerencia de Inventario Forestal y Geomática).

En el período comprendido del 2005 al 2018, en el Estado se han establecido plantaciones forestales comerciales por un total de **7,641** hectáreas de diversas especies maderables como Cedro, Caoba, Teca y Melina; y No Maderables como Piñón de aceite, como se menciona a continuación:

Entidad	PFC Maderables (ha)	% (del total nacional)	PFC No Maderables (ha)	% (del total nacional)	Total (ha)	%
Yucatán	2,523	1	5,118	4.6	7,197	2.4

**Cuadro 2.** Superficie de plantaciones comerciales establecidas del 2005 al 2018  
(Fuente: Gerencia de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales).





De ellas, más del 64% de la superficie se asignó para plantaciones de piñón de aceite (*Jatropha curcas*), las cuales, por diversas razones, han fracasado y en la actualidad, no se consideran vigentes ni en ejecución de ningún tipo.

Por otro lado, y con respecto a las plantaciones forestales comerciales de especies maderables que se encuentran vigentes y en ejecución, algunas estimaciones en referencia a los volúmenes de autorizados señalan que dichos volúmenes no contribuyen de manera significativa a la producción maderable del estado, ya sea, por el tiempo en años, en los cuales se realizarán los aprovechamientos, o por los volúmenes en sí, siendo éstos considerados mínimos, comparados con los volúmenes autorizados de otras plantaciones forestales comerciales con especies similares en el resto del país. Como ejemplo, las plantaciones más jóvenes establecidas en el Estado entre los años 2012-2018, en conjunto suman poco más de 2,523 has, de diversas especies maderables, como lo son *Cedrela odorata*, *Gmelina arborea*, *Tabebuia rosea*, *Tectona grandis* y *Swietenia macrophylla*, y cuyos primeros aprovechamientos provenientes de podas y aclareos se podrán realizar dentro de los próximos 5 años. (Fuente: propia. Gerencia Estatal en Yucatán, CONAFOR).

#### 4. SALUD FORESTAL

De acuerdo a los anuarios estadísticos de la SEMARNAT de los años 2012 al 2016, en el año 2014 se emitió una notificación de saneamiento forestal para atender una superficie de 265.4 hectáreas de una plantación forestal comercial de *Tectona grandis* (teca) afectada por *Kretzschmaria zonata*, y durante 2016 se emitieron dos notificación de saneamiento forestal para atender una superficie de 268 hectáreas, una de ellas por 167 hectáreas para Plantas parásitas (*Psittacanthus sp* y *Phoradendron sp*), 50 hectáreas para Ácaro rojo (*Raoiella indica*) y 101 hectáreas para otras plagas.

##### 4.1 ANTECEDENTES DE AFECTACIONES POR PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES EN YUCATÁN

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



Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.





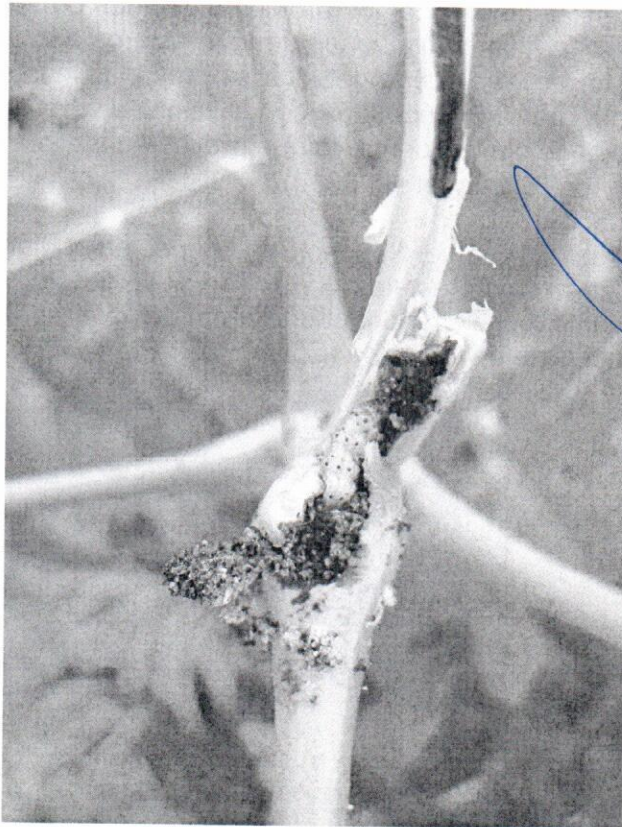
enfermedades en ecosistemas forestales contribuye a evitar o retardar la afectación hacia cultivos agrícolas o citrícolas, no solamente al interior de la entidad o la península, sino hacia otras regiones del país.

“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 all 2015)

#### 4.1.1. *Hypsiphyla grandella*

Imagen 1. Afectación por *Hypsiphyla grandella*

Para el estado de Yucatán no se cuenta con información referente a afectaciones de plagas forestales, sin embargo, en diversas publicaciones sobre la sanidad forestal de la península de Yucatán, se menciona a *Hypsiphyla 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*), y por lo tanto, el fomento de las reforestaciones con fines de restauración o las plantaciones forestales comerciales eran con estas especies; por consiguiente se tenía la presencia de *H. grandella* por lo que se ha considerado la plaga más común y de mayor daño para dichas especies.



Este insecto es quizás la principal plaga forestal, no solo en la península de Yucatan, 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.







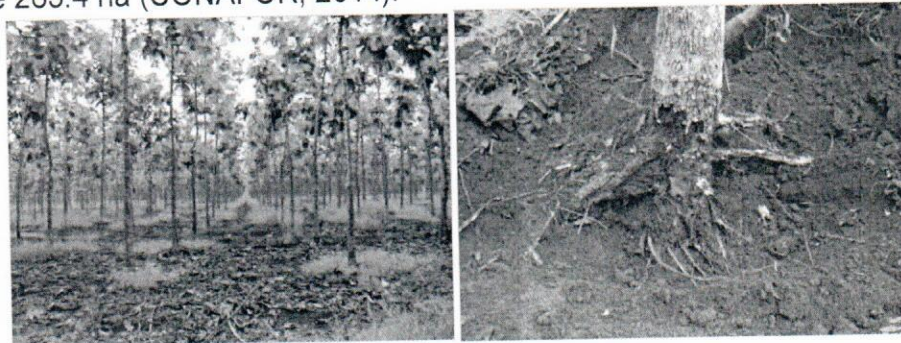
Esta plaga puede atacar varias estructuras de los árboles (follaje, fuste y frutos), pero su mayor daño consiste en la perforación de los brotes nuevos, y especialmente del brote principal, lo cual provoca la ramificación. Comúnmente esto sucede en árboles jóvenes y, así, el valor comercial del árbol 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).

#### 4.1.2. *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. Desde el año 2009 se identificó en Campeche afectando plantaciones de Teca.

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, en el Municipio de Tizimin, perteneciente a la empresa Bienes Ecoforestales S.P.R. de R.L. de C.V. se detectó la presencia de *Kretzschmaria zonata* ocasionando pudriciones de raíz en árboles de Teca (*Tectona grandis*) en una superficie de 265.4 ha (CONAFOR, 2014).



Handwritten signatures and initials in blue and black ink.



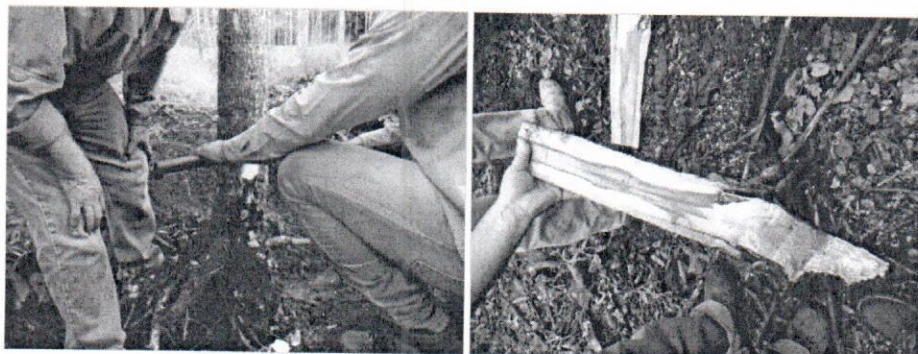


Imagen 2, 3, 4 y 5. Daños observados en árboles de teca (Fuente: CONAFOR, 2016).

#### 4.1.3. *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), *Coccotrinax readii* (nakax), *Pseudophoenix sargentii* (kuká) 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 6, 7, 8 y 9).





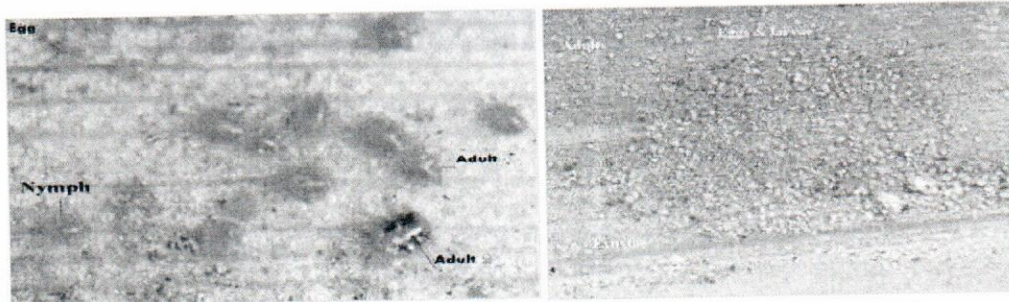


Imagen 6, 7, 8 y 9.- Daños de ácaro rojo de las palmas (Fuente: CESVY, 2016)

#### 4.1.4. PLANTAS PARÁSITAS (*Psittacanthus sp* y *Phoradendron sp*)

Son aquellas plantas que poseen estructuras especializadas para obtener de sus hospedantes el soporte y los nutrientes necesarios para su desarrollo, entre los síntomas que ocasionan reducen el crecimiento de sus hospederos debilitándolos y en niveles severas de afectación pueden matar al hospedante (Manual de Sanidad Forestal, 2007)

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 al Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), al Chukum (*Pithecellobium albicans*) y al Chacá (*Bursera simaruba*) (Imagen 10, 11, 12 y 13).



Handwritten signatures in blue ink at the bottom of the page.





Imagen 10, 11, 12 y 13. Árboles afectados por plantas parásitas (Fuente: CONAFOR 2016)

#### 4.1.5. *Maconellicoccus hirsutus*

Los daños más severos causados por esta plaga, se han registrado entre los 7 ° y 30 ° latitud norte, donde existen reportes de la incidencia de la plaga en función de la estacionalidad. La alimentación directa de *M. hirsutus*, en tallos, hojas y flores ocasiona retraso en el crecimiento de la planta, deformación de hojas, engrosamiento de tallos y apariencia racimosa de los brotes, en infestaciones severas, ocurre defoliación.

Además, durante su proceso de alimentación produce secreciones de mielecilla que favorecen el desarrollo de fumagina, lo que reduce la calidad estética del fruto (Garland, 1998).



Handwritten blue ink marks, including a large number '4' and various scribbles.





A finales del año 2015 en el Rancho San Miguel, del municipio de Tizimin, perteneciente a la empresa Bienes Ecoforestales S.P.R. de R.L. de C.V. se diagnosticó la presencia de la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*), afectando árboles de teca en una superficie de 101.22 ha (Imagen 14 y 15).

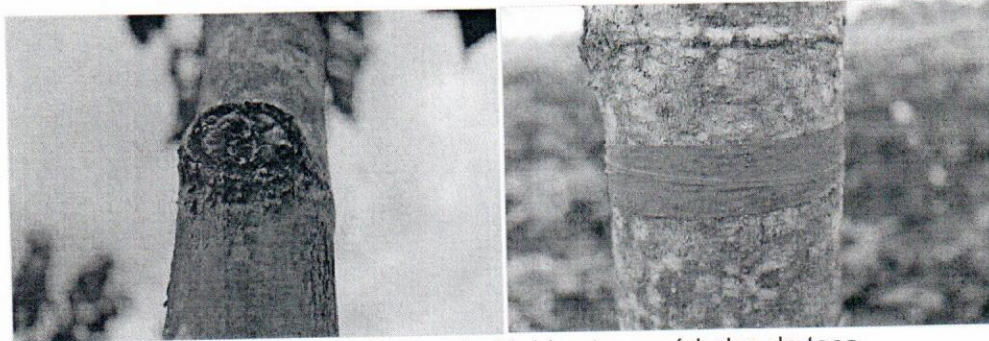


Imagen 14 y 15. Daños de *M. hirsutus* en árboles de teca  
(Fuente: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán, 2015).

#### 4.2. RECORRIDOS DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO

Durante los años 2016-2021, la Gerencia Estatal en Yucatán realizó recorridos terrestres diagnosticando 12,398.09 ha de los cuales 3,764.92 ha se encontraron afectadas por plantas parásitas (*Psittacanthus* sp y *Phoradendron* sp) y 52.98 ha afectadas por ácaro rojo (*Raoiella indica* Hirst), dichas áreas se localizan en los municipios de Tizimin, Kantunil, Yaxcabá, Valladolid, Chichimilá, Tahdziú, Peto y Hunucmá (Figura 1 y Gráfica 3).



Handwritten signatures in blue ink at the bottom of the page.



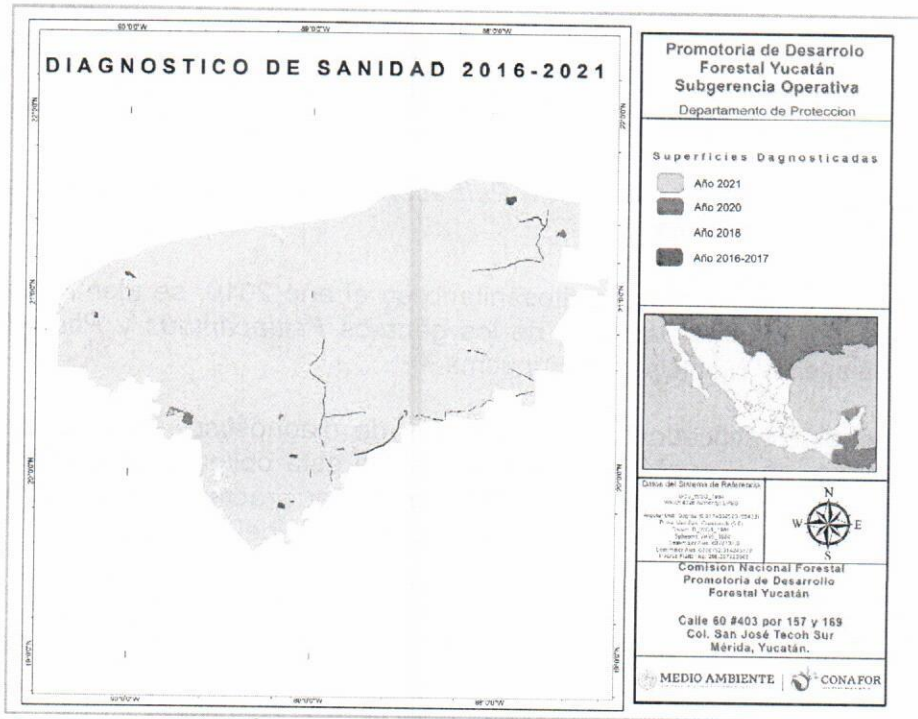
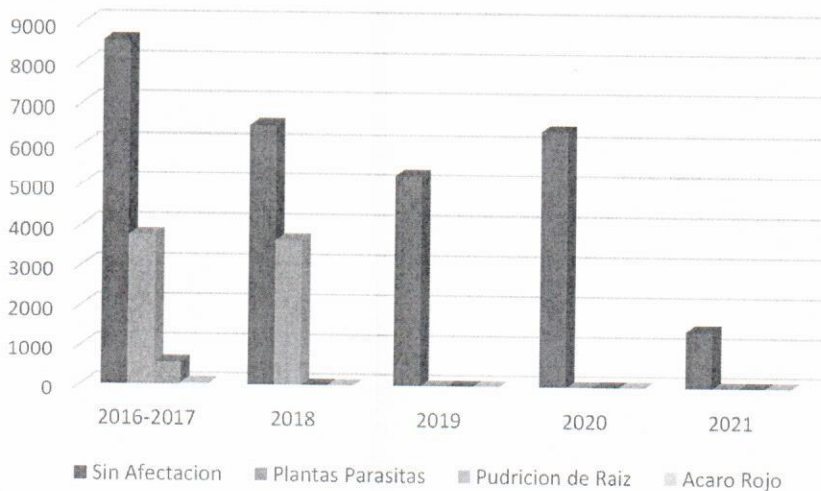


Figura 1. Áreas diagnosticadas (Fuente: CONAFOR, 2021).



Gráfica 3.- Superficie diagnosticada por agente causal (Fuente: CONAFOR, 2021).





### 4.3 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 mes de octubre del 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.

#### 4.3.1. 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 parásitas de los géneros *Psittacanthus* y *Phoradendron*, en áreas del ejido Sisal en el Municipio de Hunucma.

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

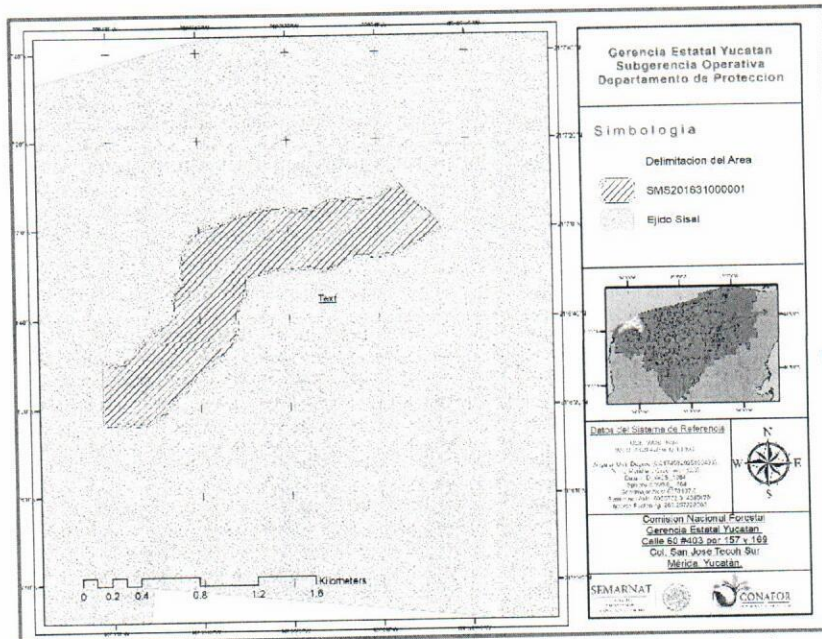


Figura 2. Polígono autorizado para tratamiento fitosanitario por afectación de plantas parásitas



Handwritten signatures and marks in blue and black ink at the bottom of the page.





En este predio el tratamiento consistió en la aplicación de tratamiento de acuerdo al Manual de Sanidad Forestal publicado por la CONAFOR, la cual consiste en la segmentación de los arboles afectados, por cada sección se le asigna una numeración de acuerdo al siguiente cuadro:

Grado de infección.	Manejo.
0	Ninguno
1, 2, 3 y 4.	Poda de Saneamiento o aplicación de productos autorizados.
5 y 6.	Programa de Manejo.

Cuadro 3. Grado de infección y tratamiento

Posterior a la clasificación de los árboles, se procedió a la poda de las áreas afectadas, tomando en cuenta el distanciamiento sobre las ramas de los árboles de 30 cm debajo del lugar donde la planta parasita estuviera anclada en la rama hospedera.





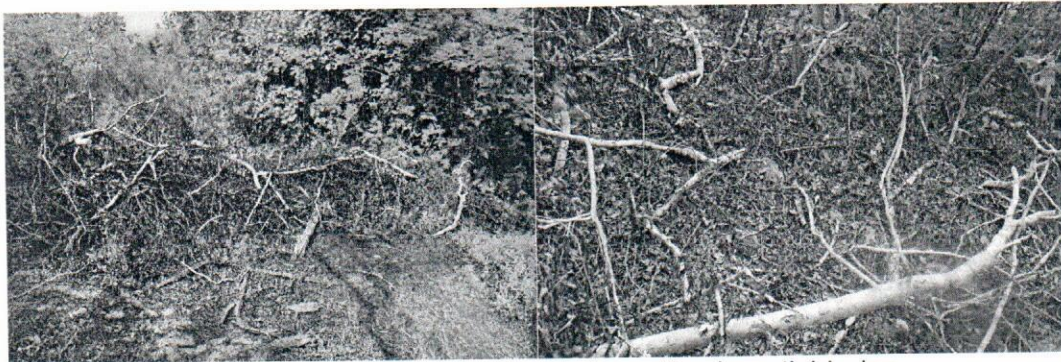


Imagen 16-21. Diagnóstico y ejecución de actividades del tratamiento contra plantas parasitas.

### 4.3.2. Tratamiento sanitario contra *Raoiella indica* (ácaro rojo)

Debido a la presencia de diversas plantas de coctero (*Cocos nucifera*), plantados a la orillas de la carretera Hunucma-Sisal, en el municipio de Hunucma, en predios usados como parcelas para cultivo, durante los recorridos que se realizaron en coordinación con el Comité de Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Yucatan (CESVY), se encontraron palmas de huano (*Sabal yapa*) con presencia de *Raoiella indica* (Acaro rojo), en nivel de afectación moderada, y de acuerdo a la recomendación de los técnicos verificadores del CESVY, resultaba de gran importante darle atención a esas áreas, con el fin de evitar una propagación mayor del agente causal.

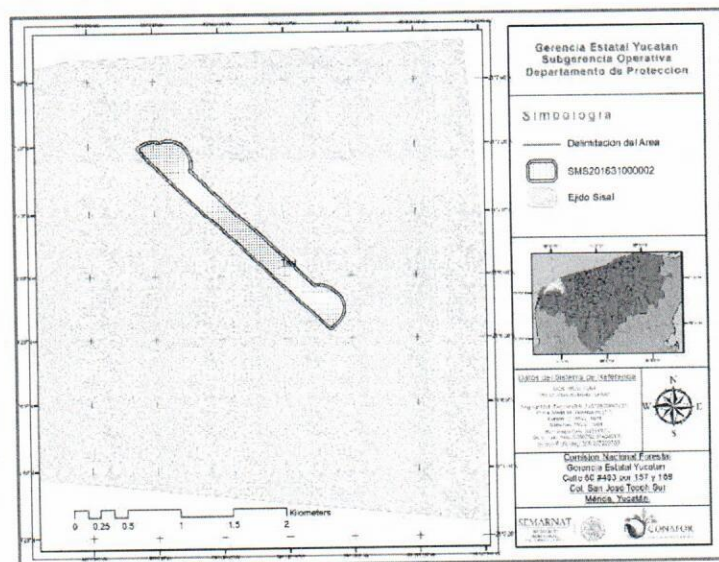


Figura 3. Polígono autorizado para tratamiento







fitosanitario por afectación de Acaro 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 concentración 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 22-25. 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 4) 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 tratamiento descritas

FOLIO DE INFORME TÉCNICO	CONCEPTO DE APOYO	SOLICITANTE	MUNICIPIO	SUPERFICIE SANEADA	AGENTE CAUSAL	RECURSO EJERCIDO (\$)	TOTAL
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	
<b>TOTAL</b>				<b>166.6</b>		<b>199,920.00</b>	



Handwritten signatures and blue ink scribbles on the right side of the page.





Cuadro 4. Apoyos para tratamientos fitosanitarios 2016

5. 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 (Guía técnica para el reconocimiento e identificación de escarabajos ambrosiales, 2015).

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.

Para México las especies de escarabajos ambrosiales barrenadores de importancia cuarentenaria son *Euwallacea* sp (barrenador polífago de tallos) asociado a *Fusarium euwallaceae* 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 un amplia gama de especies de árboles pertenecientes a las siguientes familias: *Anacardiaceae*, *Apocynaceae*, *Arecaceae*, *Asteraceae*, *Bignoniaceae*, *Bombacaceae*, *Boraginacea*, *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).



Handwritten signatures and initials in blue and black ink.





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 SIVICOFF (Sistema Integral de Vigilancia Y Control Fitosanitario Forestal). En ésta plataforma se registran las observaciones en tiempo real de los monitoreos realizados en campo.

En el estado de Yucatán, la Gerencia Estatal se suma a las actividades para el monitoreo de los escarabajos ambrosiales en la acción operativa "Ruta de trapeo", instalando y monitoreando trampas en los municipios de Muna, Ticul, Santa Elena y Oxkutzcab (Imagen 26-27 y Cuadro 5-6).

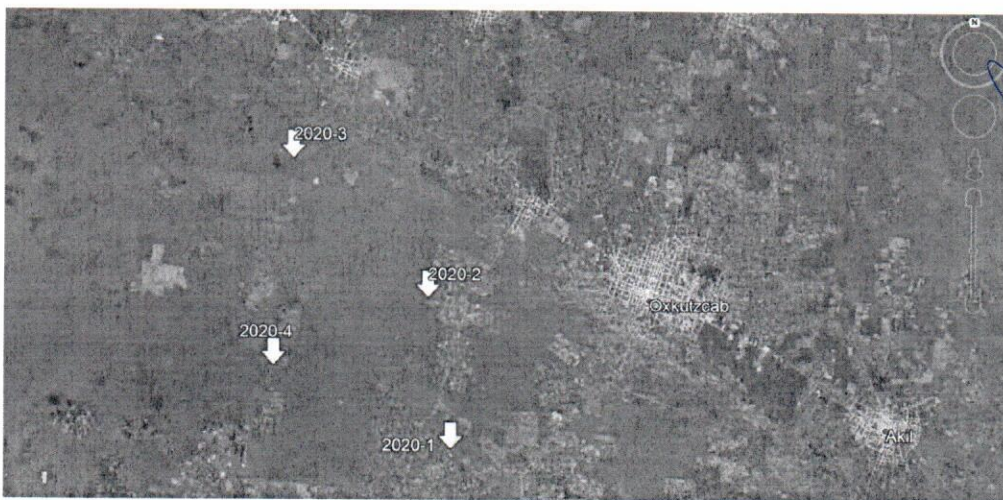


Imagen 26. Ubicación de las trampas instaladas en 2020

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 trapeo	20.25805	-89.47927	Yucatán	Oxkutzcab	Oxkutzcab	Transito Trujeque Ruiz	2020	Si
CEA-RT04-T3	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trapeo	20.30184	-89.48588	Yucatán	Oxkutzcab	Ejido Oxkutzcab	Porfirio Avila	2020	Si
CEA-RT04-T1	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trapeo	20.34177	-89.52656	Yucatán	Ticul	Pustunich	Victor Manuel Tilan	2020	Si
CEA-RT04-T4	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trapeo	20.28261	-89.53266	Yucatán	Ticul	Tabi	Miguel Poot Cetina	2020	Si

Cuadro 5.- Claves de identificación de las 4 trampas instaladas en el 2020





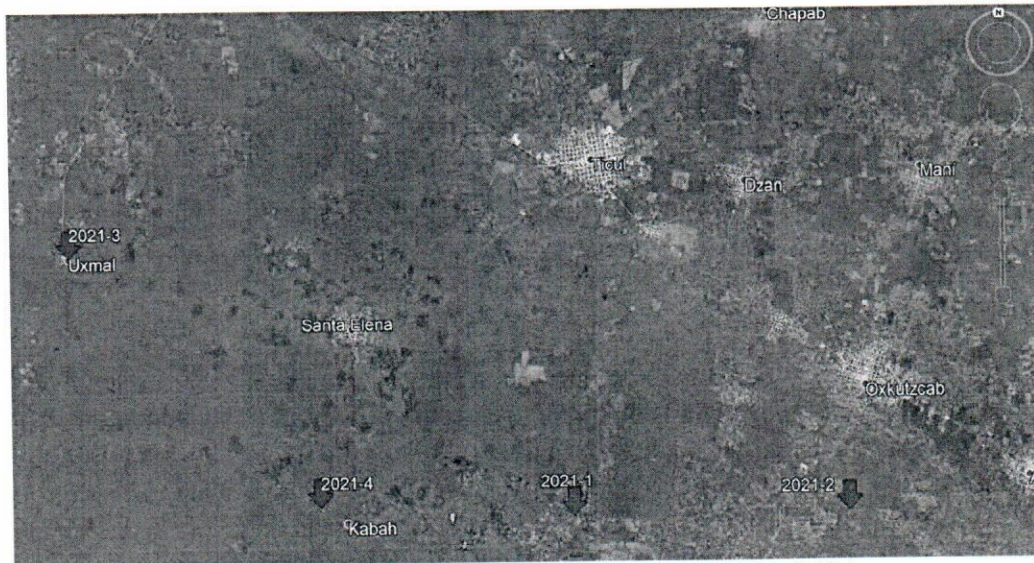


Imagen 27. Ubicación de las trampas instaladas 2021

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	Si
CEA-RT05-T3	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.25038	-89.42702	Yucatán	Oxkutzcab	Yaxhom	Pastor Ruiz Baeza	2021	Si
CEA-RT05-T1	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.36013	-89.76805	Yucatán	Santa Elena	Uxmal	Joel Balam	2021	Si
CEA-RT05-T4	Complejo de escarabajos ambrosiales CONAFOR	Ruta de trampeo	20.25466	-89.65888	Yucatán	Santa Elena	Santa Elena	Juan Rodriguez Pacheco	2021	Si

Cuadro 6.- Claves de identificación de las 4 trampas instaladas en el 2021

Para el monitoreo se utilizan trampas multiembudo del tipo "Lindgren" (Imagen 19), instaladas en árboles o soportes, al cual se le 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 semanal.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*





Imagen 28.- Trampas de tipo "Lindgren" para el monitoreo de los escarabajos ambrosiales

#### 4.1 METAS DE DIAGNÓSTICO 2021

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

La meta anual asignada para el estado de Yucatán para realizar acciones de monitoreo terrestre es de 6000 hectáreas, cuyo avance mensual se deberá reportar a la gerencia de sanidad de la CONAFOR.

Enero-marzo	Abril- junio	Julio- septiembre	Octubre- diciembre	Total
1,500 Ha	2, 100 Ha	1, 800 Ha	600 Ha	6,000 Ha

Cuadro 7. Metas de diagnóstico fitosanitario 2021





## 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. Garcia, 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.

Comisión Nacional Forestal, 2013. Inventario Estatal Forestal.

Durán, 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. 1998. Pest Risk Assessment of the Pink Mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green), with particular reference to Canadian Greenhouses. PRA 96-21. Ontario, Canada: Canadian Food Inspection Agency.

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

Guía técnica para el reconocimiento e identificación de escarabajos ambrosiales, 2015)

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 Científicas 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.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria, 2015. Cochinilla rosada del Hibisco. Ficha técnica N. 6.







**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**CONAFOR**

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013, El Ambiente en Números, México 2013.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria, 2014. Acaro rojo de las palmas. Ficha técnica N. 14



